Referenţi ştiinţifici:
**Prof.dr. Constantin Toma,** Membru al Academiei Române
**Academician Prof. dr. Ion Dediu**
**Prof. dr. Lotus-Elena Meşter**

**Coperta:** Carmen Sevastru
**Coperta I:** Fluturele *Caligo*
(malcolmpollack.com)
**Coperta IV**: Organisme biofosforescente abisale
(http://curiosity.discovery .com)

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României**
**MUSTAŢĂ, GHEORGHE**
**Homocromie, mimetism şi antropomorfism** / Gheorghe Mustaţă, Mariana Mustaţă. - Bucureşti : Editura Academiei Oamenilor de Ştiinţă din România, 2012
ISBN 978-606-8371-68-9

I. Mustaţă, Mariana

575.8



**GHEORGHE MUSTAŢĂ** **MARIANA MUSTAŢĂ**

# HOMOCROMIE, MIMETISM ŞI ANTROPOMORFISM



**Editura Academiei Oamenilor de Ştiinţă din România**
**Bucureşti**
**2012**

## Homocromie, mimetism şi antropomorfism

*Fiului nostru,*

*Georgian-Tiberiu*

# PREFAȚA

Într-o carieră didactică și de cercetare de o jumătate de veac, profesorii și oamenii de știință Gheorghe Mustață și Mariana Mustață nu s-au limitat să scrie și să publice doar cursuri, manuale, atlase și monografii, alături de numeroase articole științifice originale din domeniul biologiei animale, pentru care în anul 1994 unul din autori a fost distins cu premiul „Emil Racoviță " al Academiei Române.

Asemenea renumitului naturalist Ion Simionescu, autorii cărții de față au publicat un număr mare de lucrări cu caracter general, de biologie sau din domenii conexe, pe înțelesul unui public mai larg, dar totdeauna avizat; dintre aceste lucrări menționăm **Homo sapiens sapiens L. Origine și evoluție**, **Biologia în conservarea operei de artă**, **Pe urmele evoluției**, **Mărul între realitate și simbol** și altele care s-au bucurat de justificate aprecieri din partea cititorilor.

Bazați pe o îndelungată experiență de cercetare științifică, pe observații meticuloase în natură, de la Marea Neagră până pe piscurile Carpaților, în ecosisteme naturale și antropizate, folosind o bogată literatură de specialitate, și nu numai, autorii acestei inegalabile cărți ne prilejuiesc cunoașterea unor probleme de biologie de un interes deosebit, care ne fascinează deopotrivă pe specialiști și pe cei ce lucrează în alte domenii; toți captivați de diversitatea lumii, de fantastica capacitate de adaptare a animalelor pentru apărare și atac, pentru hrănire și reproducere.

Structura cărții este axată pe următoarele probleme:

- Culoarea homocromă;
- Mimetismul;
- Arta, magia și obsesia camuflajului;
- Dimensiunile semiotice ale homocromiei și ale mimetismului;
- Mecanisme genetice care contribuie la fenomenul de mimetism și de speciație;
- Homocromia și mimetismul între realitate și antropomorfism
- Neuronii – oglindă, mimetismul și empatia;
- Mimetismul uman;
- Asimilarea mediului de către om;

Toate capitolele cărții, toate problemele abordate sunt prezentate într-o ordine logică, într-o înlănțuire coerentă, printr-un stil clar și

cuvinte de o aleasă frumusețe, prin explicații clare pentru toate categoriile de cititori.

Ilustrația color este impresionantă, redând cu fidelitate însușirile adaptative ale animalelor, ale insectelor în mod deosebit. Numeroasele figuri, atent selectate și realizate cu rară acuratețe, ca și procesarea textului, atrag deopotrivă pe cei ce lucrează în domeniu, dar și pe cei dornici să-și îmbogățească cultura generală, să cunoască și să protejeze viețuitoarele acestei planete. Sunt pagini de o rară frumusețe, povestiri ilustrate totdeauna cu exemple bine alese, toate având darul să-l farmece pe cititor.

Exprimându-ne satisfacția de a fi citit această carte și admirația față de autorii ei, considerăm că poate interesa pe biologi, agronomi, horticultori, silvicultori, pe toți cei interesați să afle cât mai multe dintre curiozitățile lumii animale.

**Profesor dr. Constantin Toma**
Membru al Academiei Române



# CONSIDERAȚII ASUPRA CARȚII „HOMOCROMIE, MIMETISM ȘI ANTROPOMORFISM"

Cartea elaborată de cei doi autori, distinși profesori ai Universității „Al.I.Cuza" din Iași se adresează atât marelui public, cât și specialiștilor și studenților.

Subiectul abordat este de mare actualitate și evidențiază cele mai noi informații în domeniul biologiei evoluționiste, domeniu care se dezvoltă în corelație cu descoperirile în domeniul geneticii și prezintă un mare impact asupra cunoașterii biologice în ansamblu. Citind această carte, simți năvălind în cameră toată arca lui Noe. Căci, de la animalele care trăiesc în ghețurile veșcnice ale polilor și până la cele care-și duc veacul în pădurile verzi ce înconjoară ecuatorul, fără însă a le uite pe cele pe care le întâlnim și pe meleagurile noastre, toate sunt amintite aici. Lupta pentru supraviețuire, adaptarea la mediu – într-un cuvânt, evoluția – sunt admirabil expuse și reprezentate.

Nu există concept care să nu fie ilustrat, într-o manieră expresivă și originală, atât în scris cât și vizual. Stilul alegru al expunerii, încărcat de pitoresc, face ca gândul să-ți zboare involuntar la operele marelui Buffon, ale lui Fabre, Darwin, sau, de ce nu, ale românului Opriș. Prin savanta împletire dintre știință și literatură, expresiile simple, dar și extrem de sugestiva structură a frazei utilizate, lucrarea amintește de expunerile marelui Racoviță (care, să nu uităm că l-a avut ca învățător pe însuși Ion Creangă).

Fiecare concept de la homocromie la coloritul de dezagregare, de la mimetismul müllerian la cel batesian, este atât de simplu și de frumos explicat, încât lectura se desfășoară „cu cel de la sine putere". De aceea, odată prins în mrejele ei, cu greu mai poți sau prin originalitatea hainelor stridente, care strigă (deși uneori nu la cel mai serios mod) „*Noli me tangere*". Insecte care mimează crenguțe „ambulante" sau frunze (atât de realiste, încât prezintă și „atacuri" de dăunători pe ele), căluți de mare cu trupul franjurat, păianjeni care mimează furnici, fluturi „delicioși" dar care mimează alți fluturi „indigești", animale pe care poți să le cauți și cu lupa și nu le găsești în mediul lor, toată această sarabandă de făpturi minunate și-au dat întâlnire aici.

Dând o pagină, te întâlnești cu un fluture cu „ochi" pe aripi. Mai încolo, o fotografie perfect „normală", dar ... fără animel. Nedumerit, te uiți la legenda ei, și de acolo, negru pe alb, dai peste o întrebare

glumeață: „Câte broaște puteți număra în această poză?". Pofti. Stai acum și numără dacă ai ce. Și te-apuci, și te uiți cu atenție, și ... stai puțin ... da, e o broască . Bine camuflată, dar totuși recognoscibilă ca atare. Bun, mai încrezător în ochii proprii, te apuci și cauți și alte elemente cu morfologie de tip „broască" în numita ilustrație. După un timp, după ce le-ai găsit pe toate, mai că-ți pare rău că s-a terminat jocul. Iluzie! Căci, nu ma încolo de câtev pagini, altă ilustrație, cu aceeași legendă, numai că acum nu mai sunt broaște, ci alte animale. La un moment dat, vezi un păianjen albicios, perfect camuflat într-o floare. Mai încolo, un altul care a țesut o plasă extraordinar de complexă. Iar ca încununare, altul care mai-mai să zici că-i furnică, și mai multe nu. Fluturi și muște care nu sunt viespi, dar arată ca atare, omizi cu „ochi" de șarpe, cicade care amintesc de capul crocodilului, precum și altele asemenea, încât se naște întrebarea: Cât timp le-o fi luat ca să ajungă să arate așa, și care a fost imboldul care le-a determinat să evolueze în această direcție?

Toate formele posibile și imaginabile, toate culorile spectrului solar, toate tipurile de comportament își dau întâlnire în paginile acestei cărți. Și, când ajungi la final, când închizi coperta (de pe care te privește un rechin cu o „față" pictată pe abdomen), simți un regret că s-a terminat atât de repede. Dar te așteaptă în bibliotecă. Ești sigur c-o s-o mai recitești. Căci această carte este mai mult decât o lucrare de popularizare oarecare.

Este un manual de biologie, care mimează o carte de beletristică. Este „(...) O carte admirabilă. E frumoasă rând cu rând, și vorbă cu vorbă. E mână de meșter" (Al.O.Teodoreanu, „De re culinaria"). Și vine să umple un gol în literarura biologică românească. De aceea, se cuvine să ne înclinăm și să spunem frumos celor care ne-au dăruit-o:

Mulțumim domnilor profesori!

**Profesor univ.dr. Lotus Elena Meșter**



# INTRODUCERE

Prin mimetism înțelegem capacitatea unor ființe vii de a se asemăna cu alte ființe mai puternice și de a se amesteca cu ele, pentru a-și asigura protecția. Mimetismul de culoare înseamnă **homocromie**; mimetismul formelor înseamnă **homotipie,** iar capacitatea ființelor vii de a-și schimba culoarea în funcție de cromatica mediului înseamnă **cameleonism**.

Termenul de mimetism a fost folosit de către teologul William Kirby, care considera că asemănările dintre unele insecte s-ar datora lucrului lui Dumnezeu. De altfel, dacă omul a fost creat după chipul și asemănarea lui Dumnezeu ar fi tot un fel de mimetism. În această situație, însă, nu omul l-a copiat pe Dumnezeu, ci Dumnezeu l-a creat astfel. Ținând seamă de faptul că în mimetism nu se copiază doar forma și cromatica modelului, ci și comportamentul, am putea accepta că unii oameni ar tinde să-l mimeze, în comportamentul lor, pe Dumnezeu.

În Biologie, termenul de mimetism a fost introdus, așa cum vom vedea pe parcurs, de către Henry Walter Bates, în 1862. Acesta nu a adaptat doar noțiunea de mimetism caracteristicilor biologice, ci a și fundamentat conceptul de mimetism și a încercat să dea o explicație evolutivă a acestui fenomen.

Este de presupus că Bates nu numai că citise cartea lui Ch. Darwin, **Originea speciilor,** ci a și devenit adeptul teoriei selecției naturale lansate de acesta. Bates a încercat să demonstreze, în cartea sa **Contributions to an insect fauna of the Amazon Valley,** că mimetismul este procesul prin care analogia mimetică ce are loc în natură este un proces evolutiv, care implică originea tuturor speciilor și adaptările lor. Bates a înțeles rolul selecției naturale în realizarea procesului de mimetism încă din expedițiile sale realizate în regiunea Amazonului împreună cu Alfred Russel Wallace, care poate fi considerat cofondatorul teoriei selecției naturale, împreună cu Darwin.

Wallace (1878) prezenta, în lucrările sale, rolul culorilor de avertizare pe care unele specii necomestibile le folosesc pentru descurajarea prădătorilor. Desigur, animalele care mimează încearcă să folosească aceleași strategii pentru asigurarea protecției; deși în esență acestea sunt o păcăleală.

Bates (1862) a fost impresionat de faptul că speciile mimetice prosperă, deși sunt comestibile și au o constituție fizică firavă. El a sesizat, de asemenea, că acestea se aventurează în locurile cele mai

circulate şi zboară încet, de parcă ar sfida prădătorii; prin comportamentul lor ele se dau drept specii de temut. Bates a acceptat ideile formulate de Wallace, conform cărora culorile de avertizare îi impresionează neplăcut pe prădători.

Bates a descoperit că la specia *Papilio polytes* sunt mai multe tipuri de femele care mimează modele diferite.

După fundamentarea conceptului de mimetism, în susţinerea acestuia, Wallace a formulat o serie de condiţii în care se poate realiza procesul de mimetism:

1. Speciile mimetice se găsesc în aceeaşi zonă şi ocupă acelaşi areal cu modelele lor;
2. Mimicii sunt întotdeauna palatabili şi lipsiţi de mijloace de apărare;
3. Mimicii sunt totdeauna în număr mai mic decât modelele;
4. Mimicii sunt diferiţi faţă de majoritatea aliaţilor lor;
5. Imitaţia, oricât de detaliată ar fi ea, este doar externă, ca să fie vizibilă, dar nu afectează şi organele interne.

Condiţiile specificate de Wallace sunt considerate astăzi legi ale mimetismului.

Fritz Müller (1867) a pus în evidenţă alte dimensiuni ale mimetismului. El a sesizat că două sau mai multe specii otrăvitoare, nepalatabile seamănă între ele prin culorile de avertizare şi îşi conjugă acţiunile pentru a descuraja prădătorii în atacul lor. Cu timpul multe dintre cazurile de mimetism Batesian au fost trecute în categoria mimetismului Müllerian, descoperindu-se că, de fapt, ele sunt specii toxice.

Teoria mimetismului, ca şi teoria evoluţiei, a fost primită de către unii cu entuziasm, iar de alţii cu scepticism. Dintre criticile aduse mimetismului menţionăm:

- contestarea existenţei fenomenului:
- atacuri asupra argumentărilor conceptului de mimetism;
- prezentarea unei alternative (teorie teistă).

Primul care s-a opus existenţei mimetismului ca fenomen biologic a fost McLachman, care considera că similaritatea insectelor nu este relevantă, ci reprezintă accidente fără nici o semnificaţie.

Bashford Dean (1908) se opune şi el mimetismului, în cartea sa **Resemblances among Animals**, aducând drept contra-argumente unele exemple care probează mai curând o gândire naivă. El consideră că asemănarea dintre un vierme lipsit de apărare şi salamandra *Ichthyophis*



*spp.* din Ceylon reprezintă un nonsens. Dacă ar fi vorba de mimetism în acest caz, atunci analiza ar trebui folosită invers.

Este ştiut faptul că crisalida de *Feniseca tarquinius* are regiunea cefalică cu desene care seamănă cu o frunte umană ridată, lucru lipsit de sens şi accidental. Prin astfel de exemple, Bashford încearcă să se opună mimetismului şi teoriei selecţiei naturale.

Nicholson (1927) se opune mimetismului Müllerian şi consideră că nici o specie nu poate fi cu adevărat dezagreabilă, ca să fie refuzată de prădători; deci, tot ce zboară se mănâncă (un argument naiv).

Punerea sub semnul întrebării a mimetismului a pornit de la unii biologi care nu acceptau că acest fenomen ar putea fi opera selecţiei naturale. Considerau că rolul selecţiei naturale a fost extins peste limitele acceptabile, că aceasta nu este un panaceu ce ar putea explica totul. Belt (1874) era de părere că asemănările atât de perfecte dintre mimici şi modele nu pot fi opera selecţiei naturale. Poulton (1890) consideră că pe măsură ce mimicii încearcă să-şi perfecţioneze mascarea, în aceeaşi măsură prădătorii se specializează şi reuşesc să-i descopere.

Nimeni nu se opune acestei idei; evoluţia afectează în aceeaşi măsură şi prăzile şi prădătorii. Acesta nu este un argument prin care să se respingă fenomenul de mimetism ca realitate biologică.

Mai multe experimente efectuate pe specii care mimează au demonstrat că mimicii sunt evitaţi de prădători datorită culorii lor de avertizare şi a asemănării cu unele specii toxice, nepalatabile. Lloyd Morgan (1929) a experimentat pe *Eristalis tenax*, o muscă ce mimează o albină şi a constatat că păsările care aveau o experienţă negativă cu albinele au refuzat pe *Eristalis tenax*.

S-a făcut un experiment pe cimpanzei, privind consumul fluturilor din specia *Precis sesamus*, care are culori de avertizare. Când li s-a oferit fluturaşi cu aripile desfăcute, care îşi etalau culorile de avertizare, cimpanzeii îi refuzau. Când au oferit fluturi fără aripi cimpanzeii i-au consumat cu plăcere. Aceşti fluturi nu sunt toxici, însă mimează unele specii toxice.

Aşa cum am mai precizat, unele critici aduse fenomenului de mimetism au fost asociate cu refuzul de a accepta că mimetismul este opera selecţiei naturale. Edward Drinker Cope (1878) propune ca alternativă la selecţia naturală o **selecţie inteligentă.** „*Inteligenţa este un principiu conservator şi întotdeauna va orienta eforturile şi utilitatea către linii care vor fi avantajoase pentru posesorul său*", considera

Cope. El nu se opune teoriei selecţiei naturale şi nu consideră că teoria selecţiei inteligente este o înlocuire a teoriei lui Darwin. El este însă de părere că selecţia inteligentă, profitând de evoluţia succesivă a condiţiilor de mediu poate fi privită ca şi creatorul celor mai sănătoşi, în timp ce selecţia naturală este tribunalul unde sunt depuse rezultatele creşterii accelerate. Vorbind de o selecţie inteligentă Cope nu vrea să considere că insectele ar fi mai inteligente decât mamiferele, însă crede că şi acestea sunt capabile de admirarea frumuseţii şi că manifestă frică faţă de speciile înzestrate cu arme de atac şi de apărare pe care le imită, ceea ce este suficient pentru justificarea mimetismului.

Teoriile moderne aduc argumente privind existenţa mimetismului şi încearcă să găsească unele mecanisme prin care să-l explice în procesul de evoluţie.

Teoria mutaţionistă aduce argumente demne de luat în consideraţie privind semnificaţia şi evoluţia mimetismului. Spre deosebire de teoria darwinistă, care vede evoluţia ca fiind graduală, urmând paşi mici, teoria mutaţionistă consideră că modificările cromatice şi morfologice şi chiar apariţia de specii noi pot fi rezultatul unor mutaţii majore.

Punnet (1915) încearcă să explice acest fenomen, în lucrarea **Mimetismul la fluturi**, prin mutaţii genetice majore. El este de părere că mutaţiile majore (sport-urile, în limbajul lui Darwin) pot modifica o specie palatabilă în aşa fel încât să aibă similarităţi morfologice şi cromatice cu o specie nepalatabilă, ceea ce îi asigură protecţia împotriva prădătorilor. Aceasta înseamnă că prin mutaţii majore, selecţia primeşte materialul pe care îl cizelează până la apariţia unei similarităţi funcţionale.

Carpenter (1933) face o reabilitare a rolului selecţiei naturale în cartea sa **Mimicry**, aducând argumente forte în acest sens.

În biologia contemporană nu se mai pune problema cunoaşterii mimetismului şi a rolului său în adaptare. Dacă mimeticii Batesieni sunt văzuţi ca înşelători, cei Müllerieni sunt consideraţi „oneşti", confirmând semnificaţia culorilor de avertizare în descurajarea prădătorilor.

Pe bună dreptate considera Berry (1981) că problema mimetismului nu a fost rezolvată în esenţa sa şi că semnificaţia acestui fenomen a fost mult lărgită, astfel că au apărut unele confuzii lingvistice asupra termenului de mimetism. Sfera de cuprindere a acestui fenomen, mereu în expansiune, necesită o redefinire.



Aşa cum vom vedea pe parcursul acestei cărţi mimetismul rămâne încă o problemă deschisă, atât în ceea ce priveşte sfera de cuprindere, cât şi elucidarea mecanismelor care îl generează.

Trăim într-o lume în continuă schimbare şi plină de taine. Credem că înţelegem lumea, însă ne dăm seama că nu suntem în stare să-i cuprindem nemărginirile. Nu este vorba de nemărginirile fizice, ci de cele ale complexităţii. Cu cât descoperim mai multe taine ale naturii cu atât ne dăm seama cât de puţine cunoaştem; natura în totalitatea sa este un infinit de taine. Einstein considera că lumea este finită, doar prostia este infinită. Putem considera că, pentru noi, lumea este finită, însă tainele sale par a fi infinite. Laureatul Premiului Nobel Niko Tinbergen (1972) a fost atât de impresionat de culoarea de dezagregare a unor molii camuflate pe scoarţa unor copaci încât le-a numit „***scoarţă de copac cu aripi***".

În timp ce unii biologi se maimuţăresc şi vor să ne demonstreze că homocromia şi mimetismul sunt fantasme ale minţii noastre, aplecându-ne spre natură cu inteligenţa ochiului uman ne dăm seama că aceasta este plină de exemple de camuflaj, rezultatul unor uimitoare strategii de apărare împotriva duşmanilor.

Kettlewell (1955) a descoperit că unele molii includ chiar şi potrivirea cu înscrisurile de pe clădirile cu care încearcă să-şi potrivească culoarea.

Darwin a fost surprins de posibilitatea unor prădători de a se camufla pentru a nu fi văzuţi de pradă în vederea atacului surpriză. În **Originea speciilor** el scrie: „*Culorile multor animale par a fi adaptate la principalul lor scop, acela de a se ascunde, fie pentru a evita pericolul sau pentru a-şi putea prinde prada*".

Pornind de la aprofundarea culorilor de camuflaj de la animale, s-a trecut la conceperea uniformelor de camuflaj în armatele guvernamentale din Marea Britanie şi SUA şi, acum, de pretutindeni.

În ultimele decenii s-a înregistrat o explozie de studii efectuate asupra camuflajelor de către biologi, psihologi, informaticieni, artişti plastici etc.

# MULȚUMIRI

Pentru redactarea acestei cărți am primit o bursă din partea Societății Copyrom România. Bursa a fost benefică, deoarece ne-a permis să mărim tirajul cărții și a stat deasupra noastră ca un supervizor, sau, mai bine spus, ca o sabie a lui Damocles, care ne-a mobilizat și ne-a făcut pârtie în troianele de informații.

Ca un Înger Păzitor distinsa Doamnă Victoria Stoian (expert corector și redactor), a vegheat asupra acestei cărți și a înlăturat multe dintre deșeurile ortografice și gramaticale, citirea acesteia căpătând un alt ritm resp respirator și ideatic.

Se cuvine să mulțumim din suflet domnilor academicieni Constantin Toma și Ion Dediu, care au supervizat conținutul cărții și au făcut aprecieri elogioase.

Aducem cele mai alese mulțumiri și Doamne prof.univ.dr. Lorus-Elena Meșter, o adevărată „Doamnă a Zoologiei Românești", care a citit cu mare atenție și, sperăm că și cu plăcere, cartea noastră și ne-a atras atenția asupra unor scăpări pe care le-am remediat.

Aceleași mulțumiri aducem distinșilor profesori universitari Mariana și Stoica Godeanu, care s-au aplicat cu multă atenție asupra cărții și ne-au sugerat unele idei interesante.

Mulțumim Doamnei Biolog Roxana Climescu, care a realizat redactarea cărții și s-a ocupat de punerea la punct a figurilor.

Tot timpul au fost alături de noi și prietenii noștri: Doru Maximovici, Victor Fărcășel și Valentin Ciucă și membrii **Cenaclului literar și cultural**, care își desfășoară activitatea în casa preotului și pictorului Doru Maximovici.



# CULOAREA HOMOCROMA

*„Viața inventează întruna; viața este romanul vieții. Viața lipsită de utopie devine sufocantă; lumea are nevoie de un nou delir; altfel e condamnată la fosilizare".*

Emil Cioran, *Cugetări*

Prin culoare homocromă înțelegem o culoare asemănătoare mediului în care trăiește ființa respectivă culoare ce o avantajează împotriva prădătorilor. Animalele homocrome își găsesc mediul cel mai potrivit cu culoarea lor, fapt ce face posibilă dispariția conturului corpului în mediu. Animalul homocrom reușește să se integreze în mediu, fiind o parte a lui, asigurându-i o continuitate. Este și firesc ca în regiunea polară, cu zăpezi veșnice, animalele să aibă o culoare albă pentru a se integra în albul zăpezilor. În deșerturi, cele mai multe animale au culoarea nisipului, fiind greu de observat (Fig.1).

În situația în care un animal cu culoare homocromă iese din mediul care îl avantajează, acesta realizează un contrast cu noul mediu, devenind o țintă precisă pentru prădători; totuși, în situația în care animalul se simte în pericol, el reintră în mediul său, căutând cea mai avantajoasă poziție. Un gușter cu culoarea verde se ascunde aproape perfect între ierburi. Atunci când iese la soare și stă pe pietre, el realizează o pată discordantă; în caz de pericol, reușește să se ascundă.

În zonele polare majoritatea animalelor au o culoare albă uniformă; cele care stau pe țărm pot avea și pete de culoare prin care realizează camuflajul. Ursul polar, *Ursus maritimus* (Fig.2), are blana uniform albă, astfel încât i se pierde conturul în peisajul alb al zăpezii. Doar vârful botului este negru și realizează un contrast evident. Conștientizând acest lucru, atunci când pornește la vânat, el își acoperă botul cu o labă pentru a nu fi descoperit și pentru a realiza un atac prin surprindere. Poate că pe unii dintre noi îi deranjează atribuirea capacității de conștientizare ursului. Vom avea ocazia, în cele ce urmează, să demonstrăm că toate animalele care poartă o haină homocromă, sau care mimează alte ființe conștientizează avantajul lor și

îl folosesc cu multă pricepere, ca să nu spunem inteligență, deși nu am greși cu nimic.

Culoarea homocromă poate fi de mai multe feluri.

## Culoarea homocromă uniformă și permanentă

În împărăția zăpezilor, buha zăpezilor, *Nyctea scandiaca,* are culoarea corpului complet albă, la mascul. Femela este de asemenea albă, însă pe acest fond apar pete mici negre, care îi dau un aspect pestriț, care o avantajează atunci când clocește între stânci și pietrișuri (Fig.3).

Pasărea *Chionis alba* trăiește în regiunea antarctică și în cea subantarctică și prezintă o culoare albă, uniformă, permanentă.

Pescărușul de fildeș, *Pagophila eburnea*, trăiește pe banchizele arctice și are culoarea corpului uniformă și permanent albă.

Unele dintre animale trăind printre ierburi sau prin copaci au culoarea uniformă verde și permanentă. Nenumărate specii de insecte au o culoare verde, asemănătoare plantelor pe care își duc existența. De cele mai multe ori, pentru a-și pierde conturul în mediu și pentru a fi considerate ca fiind părți ale plantelor copiază și forma frunzelor, cu nervurile caracteristice lor (Fig.4). Multe specii de carabide, care sunt prădătoare și se mișcă pe sol, printre plante au, de asemenea, o culoare verde permanentă: *Carabus splendens* (Fig. 5).

Veșmântul verde, asemănător frunzelor pare a fi foarte diferit la aceste specii. Este și firesc, deoarece și frunzele plantelor pot avea nuanțe diferite. Nu poți să nu fii impresionat de verdele intens și de cel crud al unor insecte (Fig. 6 și 7).

*Lytta vesicatoria*, cățelul frasinului, are o culoare verde cu reflexe metalice, care o protejează, dar care poate fi considerată o culoare de avertizare, deoarece conține o substanță toxică, cantaridina, care o face necomestibilă.

Monitorul verde de copac, *Varanus prasinus* din Noua Zeelandă trăiește în arbori și are, de asemenea, o culoare verde, uniformă și permanentă, asemenea multor specii de șerpi care își caută adăpost printre plante (Fig.8).

Multe afide trăiesc pe plante și au culoarea frunzelor cu care se hrănesc, fiind mai greu de observat. Multe specii de păianjeni care stau la pândă pe anumite flori, așteptând să vină insectele polenizatoare, au



culoare albă, roșie sau galbenă care îi protejează, camuflându-se cu succes.

Atât *Panthera leo* (leul african) (Fig.9), cât și *Panthera leo persica* (leul asiatic), au o culoare homocromă uniformă, care îi protejează în mediul de deșert. Gerbilul mongolez, *Meriones unguiculatus* (Fig. 10), este un șobolan care trăiește în Mongolia și care are o culoare uniformă cenușie sau cafenie, asemănătoare mediului din stepele asiatice.

## Culoarea homocromă uniformă sezonieră

Este vorba de o culoare schimbătoare, sezonieră. Multe animale își schimbă culoarea în timpul iernii, în zonele temperat-continentale, devenind albe, pentru a-și pierde conturul în mediile înzăpezite. Iepurele arctic, *Lepus arcticus* (Fig.11), are blana albă în timpul iernii, doar vârful urechilor are niște peri negri. În timpul verii are o blană maronie-cenușie. Hermelina, *Mustela erminea,* are o haină albă în timpul iernii și una maronie pe partea dorsală și albă pe cea ventrală, în timpul verii (Fig.12 și 13).

Vulpea polară, *Alopex lagopus* (Fig.14 și 15), are blana albă în timpul iernii, iar vara culoarea este maroniu-cenușie, pe partea dorsală, și cenușie, pe cea ventrală.

## Culoarea homocromă schimbătoare

Unele animale au posibilitatea, datorită pigmenților tegumentari, să-și schimbe culoarea în foarte scurt timp, în funcție de mediu. Celulele cromatice sunt supuse controlului neuroendocrin, astfel că ele își pot dilata sau contracta ramificațiile, determinând o variație de culori foarte rapidă a tegumentului, în acord cu cromatica mediului, uneori copiind și unele detalii. Cel mai cunoscut caz este cel al cameleonilor. Cameleonul-panteră, *Furcifer pardalis* (Fig.16), care trăiește în Madagascar și în insulele învecinate, este unul dintre cei mai colorați cameleoni. El prezintă o gamă uimitoare de tipare cromatice care includ culori diferite, verde, cărămiziu, turcoaz etc. și combinații uimitoare de tonuri. În mod obișnuit rămâne o dungă subțire laterală, de culoare albă, neîntreruptă; în rest cromatica tegumentului se poate schimba în câteva secunde.

*Chamaeleo jacksoni* (Fig.17), cameleonul lui Jackson, prezintă trei coarne la nivelul corpului, ceea ce îi conferă un aspect mai hidos. Culoarea normală este verde, dar există posibilităţi multiple de a-şi schimba culoarea în funcţie de mediu şi chiar de intensitatea luminii. În caz de pericol, el îşi dilată corpul, şuieră ameninţător şi se pregăteşte de atac.

Caracatiţele excelează în ceea ce priveşte schimbarea culorii tegumentului în funcţie de mediu. În câteva secunde ele îşi pot schimba atât culoarea, cât şi forma corpului. Astfel, când stă la pândă lângă o piatră mare, caracatiţa copiază atât forma, cât şi culoarea pietrei (Fig.18). Specia *Hapalochlaena lunulata* poate să-şi coloreze corpul asemenea substratului pe care se găseşte, iar tentaculele cu dungi circulare închise şi deschise mimează unii şerpi marini foarte veninoşi (Fig.19). De altfel, atât caracatiţele, cât şi sepiile (calmarii) prezintă mai multe mecanisme prin care se camuflează sau avertizează prădătorii: modificarea culorii în funcţie de mediu, eliberarea prin infundibul a unei substanţe numită „cerneală", cu ajutorul căreia se fac nevăzute şi pot să se ascundă, precum şi o demonstraţie de forţă prin aspectul hidos al corpului, arătându-şi ventuzele puternice şi fălcile mari în formă de cioc de papagal.

Între peşti, calcanii au, de asemenea, capacitatea de a-şi modifica culoarea tegumentului în funcţie de cromatica mediului. Camuflajul este atât de perfect încât ei dispar din câmpul vizual atât al prădătorului, cât şi al prăzii. *Scophthalmus maximus*, *Paralichthys dentatus* şi alte specii de calcani şi unele specii de *Hipoglossus* şi de *Pleuronectes* imită rapid şi în mod surprinzător substratul pe care se aşează (Fig.20, 21, 22, 23).

## Culoarea de dezagregare

Este cea mai răspândită formă de camuflaj, fiind întâlnită la toate grupele de animale. Jocul de lumini şi culori şi desenele extrem de variate permit animalelor să se ascundă în mediu. Corpul îşi pierde conturul şi face parte integrantă din mediu. Condiţia principală este ca, după ce animalul şi-a găsit poziţia cea mai avantajoasă, să nu se mişte. Această culoare de camuflaj este întâlnită atât la prădători, cât şi la pradă. Fiecare are interesul să nu fie văzut: prădătorul încearcă să se apropie de pradă cât mai mult, fără a fi văzut, pentru a declanşa un atac prin surprindere; prada încearcă să se contopească cu mediul şi să



dispară din faţa prădătorului. Culoarea de camuflaj ajută foarte mult, dar nu este infailibilă.

Foarte mulţi păianjeni au culoare de dezagregare, astfel că nu sunt văzuţi în locul în care stau la pândă. Unele specii de păianjeni care nu-şi construiesc pânza, stau la pândă, căutând cele mai avantajoase locuri, astfel că nu pot fi văzuţi nici de speciile pradă, care ar putea să-i vâneze, nici de insectele care vizitează locurile respective. Camuflajul este aproape perfect (Fig.24). Este surprinzătoare culoarea de dezagregare a unor creveţi care se camuflează între alge (Fig.25). *Araneus diadematus* are pete de culoare albă pe un fond maroniu - cenuşiu. Unele pete dau aspectul unei cruci, de unde şi denumirea de „păianjenul cu cruce", care i se mai dă (Fig.26). Între insecte, cele mai multe dintre Orthoptere şi multe specii dintre Lepidoptere au culori de camuflaj, care le permit să se ascundă în mediu: *Dociostaurus maroccanus, Biston betularia, Lymantria monacha, Melanargia galathea* etc.

Nenumărate specii de fluturi au culori de dezagregare, pierzându-şi conturul în mediu (Fig.27, 28 şi 29). Este surprinzătoare şi practic infinită variaţia de culori, de desen şi de tonuri subtile care permit acestor animale dispariţia în mediu.

Nu poţi să nu fii surprins de măiestria cu care unele specii de ortoptere se ascund în mediu graţie culorii de dezagregare (Fig.30 şi 31).

Foarte mulţi peşti au culoare de dezagregare: *Cobitis danubialis* (zvârluga), *Pomatoschistus marmoratus* (guvid de nisip), *Aidablennius sphynx* (cocoşel de mare), *Trachinus draco* (dragon de mare) etc. Unii peşti îşi pierd conturul pe substrat, asimilându-l (Fig.32 şi 33).

La batracieni, foarte multe specii de Urodele şi de Anure au culori de camuflaj, care le asigură protecţia în apă sau pe uscat. Este suficient să ne gândim la *Rana ridibunda*, *Rana pipiens,* care sunt perfect camuflate în ape, printre mătasea broaştei, lâna broaştei şi alte plante mici - *Lemna*. Arta deghizării este de-a dreptul surprinzătoare la unele specii de batracieni (Fig. 34 şi 35).

Culoarea de dezagregare este cea mai răspândită strategie de camuflaj la toate grupele de animale şi chiar şi la plante (la aşa-numitele Lithops). Peştii îşi îmbracă haina corespunzătoare mediului putând să dispară din faţa prădătorului (Fig.36). O ploşniţă dispare pe scoarţa unui copac (Fig.37). Broasca *Afrixalus fornasini* îşi pierde conturul printre frunzele moarte şi crengile de pe sol (Fig.38). Unele şopârle gecko se

contopesc cu substratul încât cu greu observate (Fig.39, 40 şi 41). Bufniţele şi alte păsări se camuflează în timpul zilei pentru a-şi afla liniştea. Pare incredibilă similitudinea lor cu fundalul viu (Fig.42 şi 43).

Foarte mulţi şerpi au culori de camuflaj adecvate la mediul în care se găsesc. *Boa constrictor* îşi pierde conturul corpului atunci când este încolăcit pe sol, între frunze. *Corallus caninus* trăieşte în arbori şi are o culoare de fond verde, cu pete gri sau albe. El se aşează în aşa fel încât i se pierde conturul între ramurile cu frunze verzi.

Şarpele cu clopoţei, *Crotalus atrox* (Fig.44) are un fond cafeniu deschis, pământiu, cu pete mai închise brune, înconjurate de alb. În repaus, când are corpul strâns, îşi pierde conturul.

Foarte multe păsări au culori de dezagregare. Aceste culori sunt adaptate în funcţie de mediul în care trăiesc.

Când vorbim de culori de dezagregare, nu putem să nu ne gândim şi la zebre, tigri, pantere, leoparzi etc. Zebra lui Grevy, *Equus grevyi* (Fig.45), are desene lungi şi înguste, care rămân distincte până la copite. Puii prezintă un desen asemănător. Zebra lui Burchell, *Equus burchelli,* au benzile mai late. Ambele specii îşi pierd conturul în locurile unde jocul luminilor şi al culorilor determină pierderea conturului corpului.

O gamă largă de culori de dezagregare prezintă leopardul, *Panthera pardus* (Fig.46), jaguarul, *Panthera onca,* şi ghepardul, *Acynonix jubatus*. Petele de culoare închise pe un fond gălbui sau cafeniu-deschis asigură camuflajul în vegetaţia bogată, unde jocul de lumini şi culoare este foarte variat.

Tigrul, *Panthera tigris* (Fig.47) este uşor de recunoscut prin blana sa mai mult sau mai puţin portocalie, cu dungi negre şi pete albe. Dungile pot varia de la maroniu la negru şi pot fi diferite ca număr, în funcţie de mediul în care trăiesc şi de subspecie. Tigrul este un răpitor feroce, ce obişnuieşte să stea la pândă, folosind culoarea cea mai avantajoasă a mediului.

La păsări, culoarea de dezagregare este larg răspândită. *Numenius arquata* (culicul mare) şi *Botaurus stellaris* (buhaiul de baltă) (Fig.48) au o culoare de dezagregare care le permite camuflajul aproape perfect într-un mediu dominat de stuf.

Alături de **„motivul ochilor"** pe care îl realizează Strigiformele, culoarea generală a corpului este o culoare de dezagregare, fie că este vorba de *Strix aluco* (huhurezul roşcat), de *Asio flammeus* (ciuful de câmp) sau de *Glaucidium perlatum* (mica bufniţă pătată).



La specia de recif *Pomacanthus imperator,* atât puietul, cât şi adulţii au culori de dezagregare. În timp ce adultul are linii longitudinale albastre şi portocalii, puietul are linii stridente aproape concentrice albastre şi albe (Fig.49 şi 50).

Culoarea de dezagregare la *Caprimulgus europaeus* (rândunica de noapte europeană, popular lipitoare) este uimitoare (Fig.52). Am putea spune că uimitoare este şi capacitatea acestei specii de a-şi alege cel mai potrivit loc de camuflaj. El are un penaj maro-marmorat cu negru şi cenuşiu şi aripi lungi şi ascuţite la vârf, ceea ce face să i se piardă conturul. În timpul zilei, se aşează pe sol sau pe crengi groase, penajul făcând-o aproape invizibilă.

Ciocârliile sunt păsări care cuibăresc pe sol. Ele au o culoare maro-pestriţ, cu un penaj sobru, care la asigură un bun camuflaj la sol.

Cele mai multe specii de şerpi prezintă culori de dezagregare. Şarpele tigru sau pitonul indian, *Python molurus*, este excelent camuflat, datorită culorilor cafenii care se întrepătrund pe fondul cenuşiu sau galben deschis al corpului.

Vipera lui Russel, *Daboia russeli,* prezintă o culoare de dezagregare a corpului, cu un fond maro-deschis, pe care sunt trei rânduri de pete ovale maronii, cu margini întunecate. Ea stă, la pândă încolăcită, fiind greu de observat în mediu.

Şopârlele gecko impresionează prin camuflajul pe care îl realizează în mediu. *Tarentola mauritanica* (gecko maur) are corpul cenuşiu sau maro, cu desene mai închise şi mai deschise care permit dezagregarea conturului corpului. Ele trăiesc în terenurile pietroase, pe ziduri sau în clădiri.

Arta camuflajului prin culori de dezagregare depăşeşte orice imaginaţie a minţii umane; natura este de neîntrecut (Fig.51, 52 şi 53).

## Umbra criptică

**Culoarea criptică** sau **umbra criptică** este întâlnită aproape la toate animalele acvatice, dar şi la multe specii de păsări acvatice sau chiar terestre, care sunt bune zburătoare.

La aceste animale partea dorsală a corpului este de culoare mai închisă, sau poate fi o culoare de dezagregare, în funcţie de culoarea fundului apei, iar partea ventrală este alb-lăptoasă. În felul acesta, animalul văzut de sus îşi pierde conturul în mediu, iar privit de jos are aspectul alb-lăptos. Privind de la fundul apei spre suprafaţă culoarea

mediului este alb-lăptoasă. Văzut din partea laterală, animalul este greu de observat, cele două zone, dorsală şi ventrală, fiind greu de discriminat în raport cu culoarea de fond a mediului.

Umbra criptică este caracteristică aproape tuturor speciilor de peşti. În apele curgătoare, unde fundul apei poate fi văzut cu uşurinţă de deasupra, acesta este imitat de animal prin jocul de culori şi umbre care sunt mai închise sau mai deschise în funcţie de natura şi culoarea substratului. În mări şi oceane, unde apa este foarte adâncă, partea dorsală a corpului este mai mult sau mai puţin albăstruie sau pigmentată până la negru, iar partea ventrală este albă sau alb-lăptoasă, ca la *Merlucius productus* (merluciu), *Thunnus thynnus* (ton), rechini dintre speciile marine, dar şi la aproape toate speciile de apă dulce: *Silurus glanis* (somn), *Salvelinus alpinus* (păstrăv) etc.

Culoarea criptică este tipică şi pentru cetacee, *Phocoena phocoena* (marsuinul), *Tursiops truncatus* (delfinul mare săritor, sau afalin) (Fig.54), *Kogia simus* (caşalotul pitic), *Balaenoptera physalus* (balena cu înotătoare), *Balaenoptera borealis* (balena sei) etc.

Culoarea criptică este de asemenea tipică pentru unele păsări acvatice. Exemplul clasic îl reprezintă pinguinii: *Aptenodytes forsteri* (pinguinul imperial), *Pygoscelis antarctica* (pinguinul antarctic) (Fig.55), dar şi unele raţe şi gâşte, corcodei, *Diomedea exulans* (albatrosul) şi *Puffinus puffinus* (furtunarul). Furtunarul este negru pe partea dorsală şi alb pe partea ventrală, astfel că în timpul zborului produce o străfulgerare specifică neagră şi albă, când zboară deasupra mării. Multe specii de păsări migratoare prezintă de asemenea culoare criptică.

## Culoarea alosomatică

Unele animale sunt lipsite de un colorit avantajos prin care să poată avertiza prădătorii şi nu au nici arme de atac şi de apărare; Fiind organisme palatabile încearcă să-şi asigure protecţia folosind mijloace luate din mediu. Pot fi folosite pentru protecţie unele organisme nepalatabile care au culori eficiente de avertizare sau sunt toxice; unele specii folosite în acest sens pot fi prădători feroce şi de temut. Mai pot fi folosite din mediu unele formaţiuni minerale, pentru formarea unui aşa-numit „exoschelet".

Peştele–clovn-tomată, *Amphiprion budak* (Fig.56), din familia Pomacentridae, care trăieşte în recifele de corali, se apără de duşmani



ascunzându-se între tentaculele unor anemonii de mare, care sunt foarte urticante. Drept serviciu pentru protecţia primită, peştele curăţă anemonia de diferite impurităţi şi oferă resturi de hrană de la masa sa. Pentru a nu cădea pradă cnidoblastelor foarte urticante, aceşti peşti reuşesc să fixeze pe tegument puţină toxină, astfel că atunci când se retrag între tentacule sunt recunoscuţi ca proprii (ca posesori de toxină).

*Eupagurus prideauxi* (Fig.57), având abdomenul puţin chitinizat, deci fără protecţie, îl introduce în cochilia unui melc, rămasă liberă, pe care o poartă cu el. Mişcarea este destul de greoaie, aşa că nu se poate apăra sau să fugă rapid din faţa prădătorilor. Pentru a-şi asigura protecţia, pagurul culege cu cleştii indivizi de anemonile de mare foarte urticanţi, cum ar fi unele specii de *Adamsia*, şi îi aşează pe cochilie şi îi poartă cu el. În felul acesta, prădătorii nu îndrăznesc să se apropie de pagur. Unii paguri îşi fixează indivizii de anemonii chiar pe cleşti şi se apără cu ei atunci când sunt atacaţi .

Unele specii de peşti curăţători, precum *Labroides dimidiatus* (Fig.58), se hrănesc cu paraziţii şi exuviile tegumentare ale unor peşti răpitori foarte puternici. Când se găsesc în pericol se apropie de gazda lor şi îşi caută protecţia în apropiere sau chiar pătrund în cavitatea bucală a sa. Gazda nu-l consumă, ca răsplată a serviciilor aduse.

Crabul *Pinnotheres pisum* (Fig.59) reprezintă o pradă uşoară pentru mulţi prădători. Pentru a-şi asigura protecţia, el realizează o relaţie de amensalism cu o bivalvă din genul *Cardium*. Pentru a se hrăni mai bine, *Cardium* îşi deschide larg valvele. În felul acesta, se realizează curenţi de apă mai activi, care aduc şi hrana preferată (nanoplanctonul). Desigur că în această poziţie scoica este vulnerabilă. Poate fi atacată de un prădător înainte de a-şi închide valvele pentru protecţie. *Pinnotheres pisum* se hrăneşte în apropierea scoicii, iar atunci când este în pericol se retrage rapid în cavitatea paleală a acesteia. În acest fel îi dă un semnal de alarmă, privind prezenţa unui prădător. Scoica are timp să-şi închidă valvele sechestrându-l pe crab. După trecerea pericolului, valvele se deschid, iar crabul îşi reia activitatea.

Larvele de Trichoptere trăiesc în apă. Pentru a-şi asigura protecţia, acestea îşi construiesc nişte tuburi speciale cu materiale luate din mediu, pe care le unesc cu fire mătăsoase. Materialele, fiind luate din mediu, sunt homocrome, dar asigură şi o protecţie fizică. Trichopterele care trăiesc în apele repezi de munte îşi construiesc căsuţele din pietricele luate din substrat (Fig.60). Pietricelele sunt unite prin fire mătăsoase, iar întreaga căsuţă este fixată tot cu astfel de fire pe

partea inferioară a pietrelor mai mari, pentru a nu fi luate de apă. Căsuţa astfel construită protejează larvele împotriva prădătorilor. *Limnephilus rhombicus* îşi face uneori tubul de protecţie din cochilii de melci adunate din mediu (Fig.61). Larva de *Potamophylax cingulatus* culege pietricele, iar *Phryganea grandis* foloseşte resturi vegetale pentru construcţia tubului de protecţie. Unele larve sunt gregare şi formează un dig greu de penetrat (Fig.62).

Larvele de Coleophoridae, dintre Lepidoptere, îşi acoperă corpul, asemenea moliilor, cu material luat din mediu (Fig.63). În mod obişnuit materialele sunt luate din substratul nutritiv. În felul acesta îşi asigură şi o culoare homocromă şi o protecţie fizică împotriva prădătorilor.

Omizile de Psychidae, tot dintre Lepidoptere, îşi construiesc căsuţe de protecţie cu materiale luate din mediu, pe care le poartă cu ele. Le pot părăsi şi îşi construiesc apoi altele.

## Culoarea aposematică

Culorile de avertizare sunt folosite pe larg atât în lumea vegetală, cât şi în cea animală. Sunt culori structurale care aparţin purtătorului. În mod obişnuit ele sunt stridente, luminoase şi contrastante, atunci când sunt mai multe culori; stridenţa o poate realiza şi o singură culoare, cu reflexe metalice. Aceste culori se mai numesc **„culori de publicitate"**, dacă folosim un limbaj antropomorfic. O reclamă nu îşi atinge scopul dacă nu impresionează retina, dacă nu şochează prin ceva. Viespile dintre Hymenoptere şi Heliconidele dintre Lepidoptere au astfel de culori de „publicitate" sau de „alarmă". După câteva experienţe nefericite, prădătorii nu vor mai ataca în existenţa lor purtătorii unor culori de avertizare.

Adesea, doar prezenţa culorilor de avertizare provoacă efectul dorit, contând mai puţin forma şi dimensiunile desenelor colorate.

Culorile **aposematice** sunt culori structurale, aşa cum am mai precizat. Unele animale pot folosi unele mijloace de avertizare luate din mediu (viu sau neviu); în acest caz, este vorba de culori **alosomatice** (adică, împrumutate din mediu).

Culorile aposematice prezintă un avantaj deosebit pentru purtători, indiferent de densitatea populaţiilor acestora. Acestea au, prin excelenţă, rolul de a avertiza, de a şoca adversarul, indiferent de natura lor. Pentru un prădător, un gust neplăcut, greţos, poate avea un efect mai puternic decât o înţepătură. Multe omizi au peri otrăvitori deosebit de bine dezvoltaţi. Etalarea lor se face cu multă pricepere de către purtător, prin executarea unor gesturi de intimidare.



Substanţele urât mirositoare eliminate spontan de un sconcs aflat în primejdie sunt de-a dreptul „ucigătoare".

## Coloraţia defensivă (Camuflajul)

**Coloraţia „flash".**

Multe specii de animale, în special de insecte, prezintă culori stridente de avertizare, care în mod obişnuit, în repaus, sunt acoperite .

Colorarea generală a animalului este o culoare de dezagregare, ceea ce asigură pierderea conturului corpului în mediu. În situaţia în care apare un pericol, indivizii îşi etalează brusc culorile de avertizare, luând o poziţie de luptă, ceea ce îl impresionează pe prădător. Acest fenomen mai poartă denumirea de **demonstraţie** (Fig.64).

Astfel de culori de avertizare ascunse, care sunt apoi etalate asemenea unui flash, întâlnim la multe lăcuste, la fluturii din familiile Sphingidae şi Noctuidae etc. Etalarea rapidă a culorilor sau/şi a desenelor, sau chiar a unor formaţiuni speciale de apărare şi avertizare reprezintă un **mimetism de şoc** sau **demonstraţie.**

## Culoarea de avertizare

Această culoare este folosită de animalele puternice, care au armă de atac şi de apărare sau care sunt toxice. Ea se realizează cu mijloace proprii. Avertizarea se poate face prin culori stridente, contrastante, care alternează, sau sunt dispuse mai mult sau mai puţin în mozaic, sau chiar printr-o singură culoare, însă stridentă, cu reflexe metalice (Fig.65). De cele mai multe ori, sunt asociate diferite culori puternic contrastante (alb cu negru, roşu cu galben, sau verde, sau portocaliu, albastru cu negru, sau verde cu negru etc.).

Unele turbelariate toxice au culori stridente de avertizare. Acestea dau irizaţii speciale de culoare în timpul mişcării (Fig.66).

Păianjenul viespe, *Argiope bruennichi,* are abdomenul foarte dezvoltat şi alungit, cu benzi transversale galbene şi negre sau maronii, care alternează, dând aspectul unei viespi (Fig.67).

Speciile din familiile Vespidae, Scoliidae, Apidae, Sphecidae şi Pompilidae, dintre Hymenoptere, au culori de avertizare stridente şi

alternante. Culorile de avertizare sunt formate dintr-o alternanță de culori stridente (Fig. 68), sau de la o singură culoare cu reflexe metalice (Fig.69). Aceste specii au culoarea de avertizare asociată cu o glandă veninoasă și cu un ac cu care este injectat veninul. Masculii deși prezintă culori asemănătoare, nu au ac cu venin.

Unele specii de Siricidae (*Urocerus gigas*) (Fig.70) și Ichneumonidae (*Amblyteles armatorius*, *Rhyssa persuasoria*), deși nu au ac veninos au culori de avertizare asociate cu un ovipozitor foarte puternic și alungit, mai mult sau mai puțin. Exemple clasice găsiți în Figurile 71, 72, 73, 74 și 75.

Aproape toate Chrysomelidele prezintă culori de avertizare. În mod obișnuit, reprezentanții acestei familii sunt nepalatabili, fiind toxici. În caz de pericol, atât larvele, cât și adulții, elimină hemolimfă care este toxică și cu miros respingător. Este arhicunoscut gândacul din Colorado, *Leptinotarsa decemlineata* (Fig.74) cu dungile sale longitudinale portocalii și cafenii, care alternează pe elitre și cu pete de aceeași culoare pe protorace. Larvele au o culoare roșie stridentă și puncte negre și elimină cu ușurință hemolimfă. În această familie sunt multe specii, care realizează avertizarea printr-o singură culoare stridentă, cu luciu metalic: *Dlochrysa fastuosa* (verde metalic), *Lilioceris lilii* (roșu metalic), *Melasoma populi* (roșu metalic).

Culori contrastante de avertizare prezintă toate Coccinelidele. Cea mai comună, *Coccinella septempunctata* (Fig.75) are 7 puncte negre, pe fond roșu, *Propylaea quatuordecimpunctata* are 14 desene albe și galbene dispuse sub formă de șah pe elitre; *Psyllobora vigintiduopunctata* are 22 de puncte negre pe elitre, pe fond galben-portocaliu, iar *Calvia decemguttata* prezintă 14 pete galbene, pe un fond roșu. Larvele lor, fără excepție, prezintă culori de avertizare. Atât adulții, cât și larvele nu sunt comestibili și elimină, asemenea Chrysomelidelor, o hemolimfă toxică și urât mirositoare. Combinația de culori la Coccinelide pare a fi de-a dreptul miraculoasă, totuși, își realizează mai mult sau mai puțin perfect, funcția de avertizare.

Cu siguranță, în lumea Lepidopterelor vom găsi cele mai interesante culori de avertizare. Pentru a exemplifica, vom cita unele specii, fără a le prezenta combinația de culori: *Zygaena carniolica* (Fig.76), din familia Zygaenidae, *Iphiclides podalirius* (Fig.77), din Papilionidae, *Celerio galii* și *C. livornica,* din Sphingidae, precum și *Arctia villica* (Fig. 78) și *Euplagia quadripunctata,* din Arctiidae.



Intre pești, speciile murena-zebra, *Gymnomuraena zebra* și murena-șarpe inelat, *Myrichthys columbinus,* au aspect de șarpe prezentând culori de avertizare formate din dungi circulare transversale mai înguste sau mai late, de culoare neagră, care alternează cu unele de culoare albă. Nu insistăm asupra faptului că aceste specii sunt deosebit de toxice, deoarece secretă prin unele glande tegumentare, toxine puternice.

Între batracieni, broasca-săgeată veninoasă roz sau broasca otrăvitoare de săgeți, *Dendrobates pumilio*, din America Centrală, are partea anterioară a corpului roz sau roșu-aprins, iar partea posterioară a trunchiului și picioarele posterioare negre, ceea ce realizează un puternic contrast, pe măsura toxicității sale (Fig.79). Culori de avertizare cu contraste evidente prezintă și *Dendrobates leucomelas* și *D. azureus* (Fig. 80 și 81).

Una dintre cele mai veninoase broaște este broasca-săgeată, *Dendrobates auratus*, din America Centrală. Ea are o culoare verde, cu pete contrastante negre, putând fi văzută de la distanță. Nici nu este deranjată de prădători, deoarece acestea nu îndrăznesc să se apropie de ea.

Broasca mantela aurie, *Mantella aurantica* din Madagascar are o culoare aurie uniformă, adesea cu nuanțe roșcate. Ochii sunt negri contrastanți, însă pleoapele sunt de culoarea corpului. Stridența culorii avertizează asupra puternicei sale toxicități.

Interesant este că una dintre cele mai colorate broaște, *Pseudophryne corroboree*, broasca Coroboree, cu dungi longitudinale negre sau brun-închis, ce alternează cu unele portocalii, deși prezintă o culoare stridentă de avertizare, nu este toxică. Este vorba, cu siguranță, de mimetism. Ar putea fi un mimetism Batesian, însă nu se cunoaște modelul pe care l-ar fi copiat. Ar putea intra prin culorile sale într-un cerc de mimetism Müllerian.

Salamandra tigru, *Ambystoma tigrinum* (Fig.82), din America de Nord, este unul dintre cei mai colorați amfibieni cu coadă (Urodele). Pe un fond negru, ea prezintă pete galbene sau portocalii, puternic contrastante. Toxicitatea este pe aceeași măsură.

Salamandra de foc, *Salamandra salamandra*, din Europa, este intens și strident colorată, având pete portocalii sau roșii pe un fond negru-brun. În spatele ochilor ea prezintă glande tegumentare care secretă o substanță foarte toxică și urât mirositoare, care descurajează orice prădător (Fig.83).

In lumea reptilelor, găsim cele mai multe specii cu culori de avertizare. Vipera cu buze, *Trimeresurus albolabris*, deosebit de veninoasă şi pitonul verde de copac, *Morelia viridis,* au o culoare verde uniform, stridentă. Această culoare poate realiza atât camuflajul, atunci când aceste specii se ascund între ierburi sau frunzele arborilor, dar şi culoare de avertizare. Pitonul nu ar avertiza toxicitatea sa, ci puterea contracţiei musculare.

Culori de avertizare puternic contrastante prezintă şarpele coral, *Micrurus lemniscatus* (Fig.84), cu dungi inelare roşii, negre şi albe, care alternează şi kraitul de mare, *Laticauda colubrina* (Fig.85), care are dungi inelare contrastante negre şi albe.

## Demonstraţia

Demonstraţia este tot o culoare de avertizare, dar cu un efect surpriză. Ce reacţie poate avea un om care merge la liziera unei păduri, fără teama unui pericol şi fără să vadă că, deasupra sa, pe o ramură groasă, se găseşte un individ de *Chlamydosaurus kingii* (Fig.86), care deranjată fiind de prezenţa „intrusului" îşi etalează gulerul uriaş, prevăzut cu spini, consolidat de radii cartilaginoase, acompaniat de un şuierat înfiorător şi ameninţător şi de poziţia sa de luptă? Chiar dacă anterior ai văzut şopârla, reacţia sa, demonstraţia sa de putere şi de pericol tot te înspăimântă. De altfel, în stare de repaus gulerul este pliat deasupra corpului, iar culoarea de dezagregare a corpului îi pierde conturul în mediu; prezenţa sa părând a fi lipsită de orice ameninţare.

Demonstraţia nu înseamnă doar etalarea unei culori de avertizare, care în mod normal este ascunsă, ci şi existenţa unor organe sau excrescenţe ale corpului ce pot fi considerate adevărate arme de atac şi de apărare. Aceste formaţiuni pot fi expuse în mod permanent, pentru a descuraja prădătorii, sau pot fi etalate în mod surprinzător, când animalul ia o poziţie de luptă. Aceste formaţiuni pot fi puse în legătură cu anumite glande cu venin, sau pot fi „arme albe" de luptă.

Aspectul hidos, sau înfiorător al corpului poate fi asociat cu unele zgomote înfricoşătoare, ceea ce-l descurajează pe orice prădător.

Tarantula mexicană, *Brachypelma emilia* (Fig.87), deşi are o culoare de avertizare stridentă, roşu pe fond negru, atunci când ia poziţie de apărare îşi ridică şi perii de pe abdomen, arătând asemenea unui arici.



Aşa cum am mai precizat, aspectul hidos al corpului îl poate impresiona neplăcut pe orice prădător. *Synanceia horrida* (Fig.88), peştele-piatră, deşi are o culoare de dezagregare aproape perfectă (criptocromie) şi se afundă în nisip şi stă la pândă, atunci când este descoperit iese la suprafaţă, îşi umflă corpul şi îşi etalează spinii dorsali şi corpul hidos, luând poziţie de atac şi descurajând prădătorul, ceea ce nu înseamnă că unii prădători nu-şi înfrâng teama şi că nu-i atacă.

*Bufo bufo*, broasca râioasă, prezintă **criptocromie** pe partea dorsală şi glande tegumentare care secretă bufonină. Pe partea ventrală, ea prezintă o culoare de avertizare destul de evidentă, cu pete cafenii, roşii şi portocalii. Bufonina o face nepalatabilă şi periculoasă. Atunci când este descoperită şi ameninţată, broasca râioasă se întoarce cu partea ventrală în sus, realizând o demonstraţie a pericolului pe care îl reprezintă.

Broasca de Surinam, *Ceratophrys cornuta*, are o lungime de circa 20 de cm. Ea este masivă şi are două coarne puternice deasupra ochilor şi o gură enormă, cu dinţi lungi şi ascuţiţi. Pe partea dorsală prezintă o culoare de dezagregare cu aspect marmorat, pierzându-şi conturul corpului, care este acoperit parţial cu ţărână. Când este în pericol, se apără cu ferocitate, umflându-şi corpul, deschizând gura uriaşă şi îndreptându-şi coarnele spre prădător. Tot o broască cu coarne este şi specia *Ceratobatrachus gentheri* (Fig.89).

Broasca Sf. Cruci, *Notaden bennetti*, are cea mai bizară coloraţie. Culorile stridente şi butonii de pe partea dorsală a corpului rănesc retina şi creează o stare de panică, de teamă să nu o deranjezi (Fig. 90).

Broasca orientală râioasă cu burta de foc, *Bombina orientalis,* buhaiul de baltă (Fig.91), are partea dorsală verde-măslinie, cu pete negre, care îi asigură pierderea conturului corpului în mediul de viaţă, iar partea ventrală are o culoare de avertizare, roşu cu negru cu aspect marmorat. Când este în pericol se ridică pe picioarele abdominale, îşi arată burta şi secretă o substanţă toxică, cu miros respingător. Poziţia de luptă şi mirosul respingător deranjează orice prădători. Oricum, ea nu este comestibilă.

Diavolul ţepos, *Moloch horridus* (Fig.92), are o culoare de dezagregare aproape perfectă, care îi asigură pierderea conturului corpului în repaus. Corpul îi este acoperit aproape în întregime cu ţepi mari şi ascuţiţi. Când se află în pericol, el ia poziţia de apărare, îşi umflă

corpul, își etalează amenințător țepii și capătă un aspect monstruos, făcând o demonstrație asupra pericolului pe care îl reprezintă.

Crotalul, *Crotalus ssp.* (Fig.93), numit și crotal cu spate de diamant, este cel mai periculos crotal din America de Nord. El își face cunoscută prezența prin sunetul de clopoțel produs de inelele din structura cozii, care sunt mereu mișcate. Acesta prezintă o culoare de dezagregare pe partea dorsală a corpului, cu pete mai închise sau mai deschise, unele cu luciu de diamant, de unde îi provine și numele. Sunetul emis reprezintă o demonstrație a prezenței sale și o avertizare asupra unui eventual prădător. Mușcătura sa este deosebit de periculoasă, deoarece veninul injectat în pradă are efect fulgerător.

Porcul spinos, *Hystrix africaeaustralis* (Fig.94), prezintă spini foarte lungi și rigizi. În caz de pericol, animalul își arcuiește corpul, astfel încât perii reprezintă adevărate sulițe.

Ariciul european, *Erinaceus europaeus,* prezintă peri foarte deși și ascuțiți. Când se află în pericol, se rulează, acoperindu-și părțile moi, vulnerabile și lăsând la exterior doar ghemul țepos. Animalele de pradă găsesc însă și arme pentru „cojocul" său. Vulpea a găsit o modalitate de a-l face vulnerabil, eliminând pe el o urină urât mirositoare, insuportabilă, care îl determină să fugă, devenind astfel o pradă mai accesibilă.

Dacă tatuul, *Dasypus novemcinctus* (Fig.95), prezintă o armură groasă și puternică, osoasă, ce reprezintă circa 1/6 din greutatea corpului și se rulează, atunci când este în pericol, protejându-și părțile vulnerabile, tatuul cu peri țepoși, *Chaetophractus villosus,* prezintă, de asemenea, o armură osoasă puternică, dar plăcile sunt prevăzute cu peri lungi și aspri, făcându-l și mai puțin vulnerabil (Fig.96).

Demonstrația, ca strategie de avertizare, poate fi realizată în chip diferit. Animalele hidoase și bătăioase sperie și pe cel mai temerar om. Putem transfera acest comportament și la animale? Nu dăm oare o interpretare antropomorfică? Dacă nu ar fi așa, atunci de ce unele animale arată atât de fioroase când sunt atacate, sau chiar când atacă? Considerăm că am fi naivi dacă nu am lua în considerație acest fenomen biologic.

Dacă te trezești cu *Moloch horridus* în apropiere, chiar dacă nu te atacă, nu poți să ai liniște. Dacă nu ai nici un fel de experiență în ceea ce privește comportamentul sconcsului, *Mephitis mephitis* (Fig.97), poți să te apropii de el fără nici o teamă, mai ales că apare atât de drăgălaș și de nevinovat. Dacă ai fost însă împroșcat o dată cu secrețiile sale



insuportabile, care îți taie respirația, atunci nu mai îndrăznești niciodată să te apropii de acest animal și să-l deranjezi. Efectul educativ a fost bine fixat pentru totdeauna.

Omida speciei *Choerocampa elpenor* (Fig.98) prezintă pe segmentele abdominale 4 și 5 două pete oculare bine încercuite, formate din peri. În momentul în care se află în pericol își umflă aceste segmente astfel că petele oculare devin și mai vizibile. Aspectul corpului capătă atunci forma unui cap de șarpe, provocând reacția de apărare a prădătorului. Perii omizii sunt deosebit de toxici.

Foarte multe omizi realizează fenomenul de demonstrație prin forma lor și prin etalarea unor spini, de cele mai multe ori toxici, sau a unor organe care în repaus stau ascunse, însă în caz de pericol sunt scoase cu rapiditate.

Unele larve de sfingide depășesc imaginația în realizarea demonstrației. Larva are aspect serpentiform, iar forma capului imită perfect un cap de șarpe (Fig. 99). În momentul în care larva este deranjată își întinde capul și țintește amenințător către dușmani. O altă larvă (omidă) prezintă un cap de tigru fioros, iar în caz de pericol își arată și dinții pictați (Fig. 100). Motivul „capului fioros" pare a fi un fel de brevet al naturii deoarece a devenit o strategie în demonstrația multor specii de animale (Fig. 101). Culoarea de avertizare și demonstrație putem observa și la larva fluturelui „cap de mort" *Acherontia atropos* (Fig. 102). Culoarea de avertizare și cele două perechi de tentacule care sunt scoase în caz de pericol sunt armele cu care larva fluturelui monarh își întâmpină prădătorii (Fig.103).

Înfățișarea unui crocodil feroce este copiată de o cicadă (Fig. 104 și 105), iar păianjenii, asemenea unor roboți cosmici, hipnotizează prin ochii lor (Fig.106 și 107).

Interesantă este demonstrația realizată de unele specii ale genului *Caligo*, fluturi din pădurile Braziliei. Pata oculară este înconjurată de un cerc palpebral și de rânduri concentrice de solzi, sub forma unor pene divers colorate, imitând aproape perfect penajul cucuvelei din partea anterioară a capului (Fig.108). Capul fluturilor imită ciocul acestei păsări. Datorită aspectului lor, fluturii sunt ocoliți de prădători. Experimental, au fost eliminate petele oculare de pe aripi și s-a constatat că exemplarele respective au fost consumate cu multă lăcomie de păsările prădătoare.

Ochii care privesc țintă, fără să clipească, îi impresionează și pe oamenii mai curajoși. „Ochii" lui Caligo sunt temuți de băștinașii din

Brazilia, fiind considerați drept **oculus invidiosus**, atropopaic, care are puteri de a deochia.

Deși nu avem cunoștințe în legătură cu un anumit comportament al oamenilor față de **fluturele-cap-de-mort**, *Acherontia atropus* (Fig.109, 110, 111), rămâne pentru noi bizară prezența desenului care sugerează un cap de mort de pe partea dorsală a toracelui. Desenul respectiv trebuie să fie asociat și cu culorile de avertizare de pe abdomen și de pe aripile posterioare, aripile anterioare realizând un camuflaj aproape perfect al fluturelui în mediu. Întrebarea pare a fi firească: cui îi este adresat acest simbol? Pentru om, capul de mort simbolizează un pericol de moarte. Fluturele nu este un dușman al omului sau, poate, este un dușman/dăunător indirect, deoarece se strecoară în stupi și fură din mierea albinelor? Dacă este descoperit de acestea, este omorât și acoperit cu ceară. Desenul „capului de mort" se încadrează perfect în culoarea de avertizare pe care o realizează fluturele în crepuscul. El ar putea fi luat ca o pată oarecare de culoare, și totuși....?!! Ce putem însă spune de fluturele care reușește să descurajeze dușmanii în momentul în care realizează demonstrația de forță, grație desenelor și structurii aripilor posterioare (Fig. 112 și 113)?

## Imitația

Prin imitație înțelegem copiazărea formei și a cromaticii unor obiecte din natură sau a unor plante. Dacă imitarea unor animale reprezintă ceea ce numim mimetism, am putea considera că și imitarea de către animale a unor plante ar putea intra tot în noțiunea de mimetism. Există multe animale care imită diferite specii de plante, însă nu toate în scopul de a se ascunde în fața unor dușmani. Atât octocoralii, cât și hexacoralii imită diferite specii de plante (dediței, anemone) sau fungi. Acestea fac parte din Anthozoare (animale-plante). Când vorbim de fitoimitație, trebuie să ne gândim la animalele care imită anumite plante, între care își petrec existen, cu „scopul" de a dispărea din câmpul vizual al prădătorilor. Diferite specii de *Hippocampus* (căluți de mare) prezintă excrescențe ale corpului care îi ajută să-și piardă conturul între algele din mediul lor de viață. Nu orice fel de alge, ci doar algele în mijlocul cărora își petrec existența. Un căluț de mare numit **dragonul de mare**, *Phyllopteryx taeniolatus*, trăiește între algele verzi de pe țărmurile Australiei. Aripioarele au aspectul unor filoizi (caracteristici algelor), iar coada este lungă, cu excrescențe filoidiforme, astfel că atât culoarea brună cât și aspectul general al corpului, îi asigură camuflarea în poienile de alge brune (Fig.114). Culoarea și forma excrescențelor nu sunt întâmplătoare, ci în funcție de mediul în care peștii își duc existența (Fig.115, 116, 117 și 118). Unele specii de pești, în deghizarea lor, în fenomenul de fitoimitație iau forme bizare (Fig.119).

În bălțile noastre heteropterele acvatice *Hydrometra* și *Ranatra* sunt subțiri și alungite și imită tulpina unor plante acvatice, cu care se confundă. Multe specii de insecte imită frunzele unor arbori, în special ale acelora pe care se hrănesc larvele lor. Fasmidul *Phyllium siccifolium* (Fig.120) imită aproape perfect, prin aripile anterioare și prin abdomen, frunzele unor arbori, reproducând unele detalii privind ramificația nervurilor.

Specia *Phyllium bioculata* (Fig. 121), din familia Phyliidae, prezintă o stranie asemănare cu frunzele arborelui pe care se hrănește. Nu numai aspectul de frunză pe care îl sugerează abdomenul asigură deghizarea. Aceasta este sugerată și de petele de culoare, de textura tegumentului și de capacitatea insectei de a se așeza exact în poziția unei frunze și de a se legăna, asemenea frunzelor, în bătaia vântului.

Multe specii de fasmide sau lăcuste-frunză și mantide din America tropicală realizează într-un mod uimitor fitoimitația. Nu poți crede că magia imitării poate ajunge la astfel de perfecțiune. Cum poți să individualizezi o astfel de călugăriță printre frunzele arborilor (Fig.122). De ce o șopârlă s-a putut masca cu atâta imaginație pentru a se ascunde între frunze (Fig.123)? Elitrele lor realizează aproape o copiază fidelă a frunzelor cu care vin în contact. Există o asemănare surprinzătoare între rețeaua de nervuri de pe frunză și rețeaua de nervuri de pe aripile insectei. Imitarea frunzelor nu se realizează doar la aspectul global. Frunzele sunt roase de către omizi și chiar de către aceste fasmide, și ca atare, organele nu au marginea intactă, ci zimțată. Acest aspect zimțat nu este întâmplător, ci se aseamănă cu cel al frunzelor roase de insecte (Fig.124). Este firesc ca unele frunze să fie atacate de ciuperci, astfel că pe suprafața lor se găsesc pete de culoare, mai deschise sau mai întunecate, de o anumită formă. Dacă în arbore domină frunzele atacate de ciuperci, atunci și elitrele fasmidei prezintă astfel de pete de culoare, fiind confundate cu frunzele. Dacă frunzele unui arbore sunt atacate de unele omizi, atunci prezența lor, cât și a excrementelor lor rămase pe frunze, devin model și sunt imitate. Frunzele arborilor pot avea decolorări fiziologice și zone roase sau uscate, datorită impactului cu diferiți factori biotici și abiotici. Trecând

printre astfel de frunze unele fasmide copiază aspectul general al frunzelor sau al frunzelor bolnave din diferite cauze (Fig.125, 126, 127).

Mulţi biologi consideră că similarităţile în mimetism şi în fitoimitaţie sunt întâmplătoare. Aşa cum unii cameleoni copiază culoarea mediului, tot aşa şi fasmidele, cât şi alte specii care realizează fitoimitaţie copiază modelul oferit de mediu. Nimic nu este întâmplător. Organele vizuale copiază modelul. Ce reprezintă însă modelul frunzelor unui arbore, când frunzele au o variabilitate atât de largă? Dacă la variabilitatea frunzelor adăugăm şi deformarea acestora ca urmare a acţiunii speciilor polifage, a prezenţei acestora pe frunze sau a excrementelor lor, atunci trebuie să acceptăm că animalul copiază nu o anumită frunză, ci aspectul statistic major al frunzelor în perioada cea mai importantă din ciclul biologic al speciei respective.

Specia *Tanisia arrosa* prezintă aripile anterioare şi cele posterioare cu neregularităţi similare frunzelor pe care se hrănesc. De asemenea, ea imită structurile de fructificare ale ciupercilor din genurile *Mycopron* şi *Microthyrium*.

La unele specii de fasmide abdomenul are un apendice (primul segment abdominal este peţiolat), pe care îl folosesc în chip de peţiol al frunzei, astfel că întregul aspect al frunzei este copiat. Acest apendice este aproximativ egal cu peţiolul frunzelor şi de aceeaşi grosime şi culoare.

Unele omizi sunt miniere, hrănindu-se cu mezofilul frunzelor; altele consumă epiderma inferioară şi mezofilul şi lasă intactă epiderma superioară. În aceste zone, frunzele văzute de la distanţă apar cu pete sidefii. Astfel de pete pot fi imitate pe aripile fluturilor din specia respectivă. Speciile genului Kallima din Lepidoptere imită în mod miraculos, prin aripile lor, frunzele arborilor pe care se hrănesc (Fig.128, 129, 130). Specia *Lithius nigrocristorus*, din Madagascar, care trăieşte printre licheni, cu greu poate fi descoperită. La această specie nu este chiar o fitoimitaţie, ci o culoare de dezagregare, însă conturul corpului apare oarecum zdrenţuit, ca talul lichenilor.

Unele specii de Mantide realizează un fenomen de fitoimitaţie incredibil. La unele specii, picioarele mult lăţite şi colorate imită petalele viu colorate ale unor flori. Corpul în ansamblul său sugerează o floare. O astfel de floare nu se găseşte oriunde, ci printre florile luate ca model (Fig. 131, 132, 133).

Nu poţi să nu rămâi impresionat de modul în care unele broaşte realizează fitoimitaţia (Fig.134).



Fenomenul de fitoimitaţie este întâlnit şi la unele specii de reptile. Astfel, *Phyllurus cornutus* (Fig.135) şi *Ph. aussie-pythons* (Fig.136), gecko nordic cu coada-frunză, au o culoare de dezagregare care le permite pierderea conturului în mediu. Corpul este aplatizat dorso-ventral astfel, că în timpul mersului nu lasă umbră. Coada se aseamănă în chip surprinzător cu o frunză căzută şi decolorată, asemănătoare frunzelor căzute printre care se mişcă şi îşi caută hrană. Modelul copiat nu este întâmplător, ci este, aşa cum am precizat, al unei frunze din mediul în care trăieşte în Australia. Când se urcă pe trunchiul copacilor, şopârla cu greu poate fi văzută. În caz de pericol ea îşi rupe coada, prin fenomenul de **autotomie.**

*Mormolyce phyllodes*, din familia Carabidae are elitrele extrem de bine dezvoltate în părţile laterale, formând un scut în jurul corpului, insecta putând fi confundată cu o frunză căzută şi în stare de descompunere.

Multe specii de Phasmide (Fig.137, 138 şi 139) trăiesc în copaci şi simulează unele ramuri uscate sau nişte vreascuri. În situaţia în care se găsesc în primejdie îşi caută o poziţie favorabilă şi simulează un ram uscat. Când sunt mai mulţi indivizi, aceştia rămân nemişcaţi şi dispar din faţa duşmanilor, luând aspectul unor vreascuri adunate întâmplător. Astfel, *Carausius morosus* (Fig.140) simulează, atât prin formă cât, şi prin culoare, aspectul unui ram uscat. Unele specii de *Pharnacia*, numite şi insecte-beţişor, au până la 25-29 cm, corpul alungit şi subţire, de culoare brună, cu pete care sugerează prezenţa unor licheni. Ele îşi strâng picioarele lângă corp şi rămân nemişcate mult timp, dispărând din câmpul vizual al prădătorilor. Prezenţa lor este descoperită atunci când se găsesc în mişcare. Imitarea ramurilor sănătoase sau uscate depăşeşte imaginaţia (Fig.141, 142, 143).

Aspectul unei ramuri uscate, cu unele neregularităţi, prezintă şi specia *Extatosoma tiaratum*, din familia Phasmatidae, care se găseşte în Asia centrală şi care poate fi cu greu descoperită de prădători. Tot aşa, specia *Carausius morosus* simulează un vreasc. Acestea se mişcă cu mare uşurinţă, fiind o specie dinamică, însă atunci când se află în pericol şi se găseşte pe sol îşi strânge picioarele şi intră în tanatoză, bineînţeles într-un loc ales cu multă dibăcie, astfel încât să nu fie descoperită, luând aspectul unui vreasc. Atunci când se găseşte într-un arbore şi este în pericol, îşi caută o poziţie cât mai bună şi imită un ram uscat.

Fitoimitaţia ajunge la o adevărată artă ce întrece imaginaţia. Aşa cum în cazul mimetismului mimeticul nu copiază doar forma şi coloritul modelului, ci şi comportamentul său, aşa şi în cazul fitoimitaţiei indivizii par a conştientiza avantajul lor atât în ceea ce priveşte forma şi culoarea asemănătoare cu a unei frunze, sau a unei ramuri, căutându-şi cel mai favorabil loc pentru mişcare.

Fluturele *Satyrides asiaticum* îşi alipeşte aripile pe partea dorsală, în timp de repaus, astfel că formează o linie aproape lipsită de grosime, care cu mare greutate ar putea fi sesizată de prădători. Cum prădătorii execută anumite mişcări în căutarea lor, fluturele se mişcă şi el în aşa fel încât să nu poată fi descoperit. Am fi naivi să credem, că atât similaritatea formei şi a cromaticii, cât şi comportamentul adecvat, reprezintă o întâmplare sau o interpretare antropomorfică.

Larvele de geometride imită lăstarii plantelor pe care se hrănesc. Astfel, omida speciei *Ourapteryx sambucaria* imită atât forma ramurilor scurte, cât şi culoarea, şi chiar rugozităţile acestora. În felul acesta, sunt greu de descoperit, mai ales că în caz de pericol, după ce şi-au găsit locul cel mai potrivit, rămân nemişcate pentru multă vreme. Unele omizi imită atât de perfect mlădiţele tinere ale arbuştilor şi arborilor, încât horticultorii care realizează toaleta de primăvara a arborilor şi a arbuştilor taie, alături de ramurile pe care le elimină, şi unele larve de *Ourapteryx sambucaria,* care stau rigide şi nu execută nici o mişcare (Fig.144).

În ceea ce priveşte speciile de filide, unele imitaţii sunt atât de reuşite încât unii indivizi încep să roadă elitrele altor indivizi din apropiere, deoarece nu le deosebesc de frunzele arborelui.

Putem constata că unele specii de insecte care realizează fitoimitaţia copiază nu numai forma frunzelor model, ci şi unele imperfecţiuni ale acestora (porţiuni roase, sidefate, datorită consumării mezofilului, cu excremente ale omizilor care atacă frunzele respective etc.). Presupuneam anterior că modelul este copiat oarecum statistic, în părţile sale structurale şi cromatice. Modelul pare a fi fotografiat. De fapt, nu este o fotografie, deoarece imaginea care apare este în relief. Ar fi vorba de o reproducere tridimensională, deoarece imitarea asigură atât volumul, cât şi profunzimea. Imaginea ne apare ca o hologramă sau ca o **fotografie-sculptură** sau, aşa cum se mai consideră, ca un fel de **teleplastie.**

Ar trebui să vorbim aici de ceea ce numim - **inteligenţa naturii.** Aceste imitări sunt cu adevărat inteligente. Ele ne demonstrează o



anumită plasticitate a organismelor, o incredibilă capacitate a acestora de a-şi modela aspectul morfologic al corpului, pornind de la un anumit model. Modelul nu este ales întâmplător, el pare a fi esenţial pentru supravieţuirea speciei, fiind modelate elementele care sunt vitale pentru existenţa organismelor. Că această plasticitate există, nu ne mai îndoim. Cum am putea însă explica dinamica acestei plasticităţi? Considerăm, deocamdată, că este un mare câştig descoperirea şi recunoaşterea acestui fenomen. Suntem abia la începutul începutului, aşa că nu ne aşteptăm acum să descifrăm mecanismele care o modelează deşi, aşa cum vom sugera mai departe, s-ar putea ca unele căi să fie depistate.

## Camuflajele păianjenilor

Ca orice alte animale şi păienjenii pot avea culori de camuflaj. Ei sunt prin excelenţă prădători; cei mai mulţi stau la pândă şi aşteaptă ca prada să cadă în capcana lor. Salticidele nu-şi construiesc pânze, aşa că ele practică o altfel de vânătoare. Urmărind culoarea corpului la păianjeni, putem sesiza că majoritatea dintre ei au culori de dezagregare; unele specii au culori homocrome permanente sau schimbătoare. Ele nu ajung la performanţele cameleonilor, nici ale sepiilor, ale caracatiţelor sau ale calcanilor, pot, însă, să-şi schimbe culoarea, în funcţie de substratul pe care se găsesc şi îşi aşteaptă prada.

Nu creden că este cineva care, culegând flori sau admirând frumuseţea acestora, să nu fi avut surpriza să descopere prezenţa unor păianjeni albi sau galbeni pe flori albe sau galbene.

Aceştia sunt aşa-numiţii păianjeni-crab, care stau la pândă pe flori şi se maschează (camuflează), pentru a nu fi văzuţi atât de prădători, cât şi de pradă, aşa cum constatăm la specia *Misumena vatia* (Fig.145, 146 şi 147). Aceşti păianjeni nu ţes pânză, nici nu au nevoie. Trecând, însă, de pe unele flori cu petalele albe pe alte flori cu petalele galben-uniform îşi schimbă culoarea în scurt timp. Alţi păianjeni au culoarea verde (Fig. 148) sau sunt multicolori (Fig.149).

Culorile păianjenilor fac parte din categoria culorilor aposematice, fie că sunt de avertizare, homocrome sau schimbătoare.

Păianjenii care îşi ţes o plasă pentru a întinde astfel o capcană pentru prinderea prăzii o fac cu mijloace proprii: deci, pânza păianjenului făcând parte din arsenalul culorilor aposematice. Pânzele reprezintă o prelungire a corpului păianjenilor. Ele pot fi foarte diferite, în funcţie de ţesătură, de natura mătasei şi a adezivilor, sau de culoare.

După structura lor, pânzele pot fi de mai multe feluri.

Unele pânze sunt subţiri, cu design format din fibre subţiri şi de mică densitate. Acestea au oscilaţii de joasă frecvenţă şi rezistă, la un impact mai mic. Aşa se prezintă pânzele speciei *Theridiosoma globosum*, care capturează prăzi mici, ce produc un curent de aer redus la suprafaţa pânzei (Craig, 1986).

Pânzele mai dense şi mai vizibile sunt ţesute dintr-o mătase mai grosieră. O astfel de pânză nu oscilează la curenţii provocaţi de pradă, aşa cum întâlnim la unele specii de *Mangola*.

Păianjenii din genurile *Theridiosama* şi *Epeirotypus* construiesc o pânză conică, care cu greu poate fi văzută de la distanţă. Prada nu poate vedea centrul pânzei, dacă se găseşte la baza conului. Centrul pânzei (vârful conului) este legat de o ramură cu un fir de 3-5 cm. În momentul în care prada pătrunde în pânza conică, păianjenul, care stă la pândă, rupe firul care leagă centrul pânzei de ramură, astfel că pânza eliberată porneşte în întâmpinarea prăzii şi o înconjoară. Păianjenul se repede apoi şi o imobilizează, o înţeapă cu chelicerele, introducând o parte din sucurile digestive şi din otrava specifică pe care o secretă. Prada este bine înfăşurată în pânză, iar organele interne sunt digerate extradigestiv, urmând ca după un anumit timp păianjenul să se ospăteze cu conţinutul prăzii.

În mod normal, vizibilitatea pânzelor de păianjen depinde de lumină şi de fundal. Pânzele care sunt plasate în umbră sau în penumbră au o altă structură faţă de cele care se află expuse direct la lumina solară. Araneidele şi Tetragnathidele depun pe pânză picături vâscoase de glicoproteine, care au rolul de a atrage prada şi de a fi mai adezivă, chiar cu riscul de a fi mai uşor văzute (Fig.150).

Păianjenii care desfăşoară o activitate nocturnă sau care îşi ţes pânza în habitate mai întunecate realizează o pânză mult mai mare şi mai rezistentă (Craig, 1982).

*Nephila clavipes*, orbul ţesător de aur, îşi adaptează pânza în funcţie de lumina locală. Ea produce unii pigmenţi care îmbunătăţesc vizibilitatea pânzei în lumina reflectată de mătase şi sintetizează o mătase galbenă care atrage albinele, mai ales atunci când sunt făcute anumite modele care pot fi percepute ca flori. Speciile *Argiope savignyi* şi *A. mascordi* (Fig.151, 152, 153) fac diferite tipuri de decoraţii pe pânze care atrag insecte, în special albinele. Decoraţiile sau „broderiile" de pe pânze nu au rolul doar de a păcăli insectele polenizatoare luându-le drept flori, ci dau şi o anumită rezistenţă pânzei mai ales în zona



respectivă, şi amplifică puterea de adeziune a pânzei. Aceste decoraţiuni se mai numesc **stabilimente,** tocmai pentru această capacitate a lor. Decoraţiunile au rol în camuflaj, în atracţia prăzii, de semnalizare a unui pericol la speciile capabile, prin mărimea şi forţa lor, de a deteriora pânza, deci o funcţie antiprădători.

Din neştiinţă, considerăm că plasele păianjenilor sunt simple reţele de fire mătăsoase, care pot reţine unele insecte. Nimic nu este întâmplător, unele aspecte fiind deosebit de subtile. Decoraţiunile pânzelor fac parte din funcţia aposematică a păianjenilor, acestea fiind folosite în funcţie de anumite situaţii:

- stadiul de dezvoltare;
- starea lor energetică;
- factorii de mediu.

Decoraţiunile pot atrage insectele polenizatoare prin reflectarea luminii UV în modele similare cu markerii UV de pe flori.

Craig (1982), consideră că modelele de UV create de decoraţiile pânzei pot fi asemănate cu lacunele din vegetaţie, influenţând comportamentul de zbor al unor insecte.

Pânza păianjenilor, prin natura, structura şi designul ei reprezintă semnale semiotice pentru speciile din biocenoza respectivă. Cheng şi alţii (2010) sugerează ideea că performanţa înnăscută a insectelor polenizatoare pentru anumite modele bilateral sau radial simetrice influenţează modul de decorare a pânzelor. Modelul folosit de păianjeni reprezintă un fel de feed-back la comportamentul unor insecte. În dialogul semiotic dintre păianjeni, pradă şi prădători decoraţiunile pânzelor pot suferi modificări de la o zonă la alta. Structura pânzelor nu este întâmplătoare, se realizează în funcţie de speciile cu care păianjenii intră în relaţie. Astfel, la *Argiope mascordi,* la nivelul pânzei, poate să apară un model discoidal. Acest model are funcţia de camuflaj împotriva unor Hymenoptere prădătoare. *Argiope radon* se aşează pe unele decoraţii ale pânzei. Culorile de avertizare ale abdomenului generează, împreună cu decoraţiunea de mătase, contraste puternice, cromatice şi acromatice, realizând ceea ce am putea numi o demonstraţie de forţă şi de pericol pentru unele himenoptere sau chiar păsări.

Un experiment interesant a realizat Nakata (2008), pentru a testa funcţia antiprădător a decoraţiunilor de mătase. Expunând experimental specia *Eriophora sagana* la vibraţiile unei insecte zburătoare, el a

constatat că păianjenii expuşi au utilizat o cantitate mai mare de fir pentru decorațiuni.

Unele decorațiuni au căpătat denumirea de **decorațiuni de tip detritic**. Acestea au funcția de camuflaj. Se pare că sacul cu ouă şi decorațiunile de mătase au rol în camuflaj la specia *Allocyclosa bifurea.*

Este ştiut faptul că pânza de păianjen nu este curățată de victimele acumulate în timp. Unele pânze sunt părăsite şi construite altele.

Interesant este faptul că mirosul de drojdie al prăzilor de pe pânză şi chiar resturile de material vegetal în putrezire au rol important în atragerea unor insecte –pradă (Tietjen şi alții, 1987).

Cercetările au demonstrat că pânzele cu decorațiuni atrag mai multe insecte. Decorațiunile camuflează păianjenii mai ales împotriva păsărilor prădătoare, însă nu şi împotriva viespilor. S-a constatat că păianjenii şi decorațiunile sunt mai mult expuşi la atacul viespilor – prădător. Se poate constata o oarecare proporționalitate între numărul de decorațiuni şi distrugerile provocate de viespi. Totuşi, decorațiunile fiind un mijloc de camuflaj pentru păianjeni, aceştia pot scăpa la unele atacuri ale viespilor. Cu cât sunt mai multe decorațiuni, cu atât gradul de supraviețuire a păianjenilor este mai mare.

Decorațiunile cu mătase, cu vegetale în descompunere (detritus) şi fixarea unei cantități mari de drojdie pe pânză au rol important atât în atragerea prăzii, cât şi în reducerea riscului de distrugere a pânzei la specia *Cyclosa mulmeinensis*. *Cyclosa ginnaga* îşi decorează pânza nu numai cu mătase, ci şi cu materiale vegetale în descompunere. Resturile vegetale sunt folosite pentru a atrage unele insecte care caută substanțe în descompunere (detritus), iar decorațiunile de mătase atrag insectele polenizatoare.

## Culoarea păianjenilor

Oxford şi Gillespie (1998) au studiat coloritul la păianjenul cu fața-veselă, *Theridion grallator*, iar Oxford (2005) la păianjenul-acadea, *Enoplognatha ovata,* şi au urmărit persistența polimorfismului culorii la aceşti păianjeni.

Cercetări recente au demonstrat că păianjenii-crab îşi schimbă culoarea, adesea în mod reversibil. În acest sens, a fost urmărită schimbarea culorii la speciile *Misumena vatia* şi *Thomisus onustus* din familia Thomiidae. Specia *Misumena vatia* este capabilă să-şi schimbe



reversibil culoarea pentru o perioadă de câteva zile, de la alb-uniform la galben-uniform. Schimbarea este indusă de culoarea mediului şi a prăzii (Thery, 2007). Este uimitoare capacitatea acestor păianjeni de a se camufla în mediu, luând culoarea homocromă. Schimbarea culorii este influențată de calitatea hranei şi a luminii. Aceste culori au rol atât în ascunderea de prădători (defensiv), cât şi în ascunderea față de pradă (agresiv).

Milro, încă din 1926, a presupus că culoarea galbenă de la *Misumena vatia* ar fi asigurată de unii pigmenți omocromi. Aceşti pigmenți se găsesc la cele mai multe artropode şi reprezintă compuşi rezultați în timpul transformării triptofanului. Modificările produse pot varia de la auriu, trecând prin roşu-purpuriu şi violet, până la maro şi negru. Forma redusă este cea roşie, iar cea oxidată, galbenă. Pigmenții pot funcționa, atât în ochi, cât şi în tegument, ca un sistem acceptor sau donator de electroni, în realizarea produşilor de metabolism. Astfel, xanthommatinul este comun la artropode.

Se presupune că pigmenții omocromi au rol în micşorarea acumulării de triptofan, care este foarte toxic. S-a presupus, de asemenea, că fecunditatea crescută, supraviețuirea şi creşterea ratei de capturare a prăzii depind mult de gradul de schimbare a culorilor la păianjenul-crab.

Triptofanul ar putea fi neutralizat ca precursor al pigmenților omocromi şi transformat în granule care conțin Kynurenină.

Se consideră că pigmenții omocromi participă la sistemul autooxidării din fotoreceptorii artropodelor. Ei sunt inhibitori ai radicalilor liberi induşi de peroxidarea lipidelor. Peroxidarea lipidelor este determinată de fotooxidare. Acest fenomen se petrece şi în celulele tegumentare. S-a demonstrat că precursorul 3-OH-Kynurenină, de culoare galbenă, se acumulează în celulele pigmentare. Amestecul dintre 3-OH-Kynurenină şi pigmenții omofori determină intensitatea de nuanță a culorii galbene.

*M. vatia* este expusă la radiațiile directe ale soarelui, atunci când stă la pândă pe flori. Are o cuticulă transparentă, ce expune celulele epidermei la acțiunea directă a razelor solare. Protecția se poate realiza prin pigmenții omocromi. S-a descoperit că pro-granulele de precursori de pigmenți sunt prezente la indivizii nou-născuți. La eclozare, păianjenii au o culoare alb-verzuie. Pe abdomen se văd, prin transparență, intestinul de culoare maro şi pete de cristale de guanină.

Cercetările efectuate pe *Synaema globosum* demonstrează că rolul pigmenţilor omocromi şi a precursorilor lor este de fotoreceptori ai celulelor epidermice. Această specie poate realiza trei culori: alb, galben şi roşu. Pentru obţinerea culorii în funcţie de caracteristicile mediului, intervin o serie de condiţii fiziologice şi ecologice. Un rol important în realizarea culorii la păianjeni, alături de transparenţa cuticulei, îl prezintă fluorescenţa şi reflecţia UV.

După Insausti şi Cosas (2008), unii pigmenţi omocromi din degradarea triptofanului sunt fluorescenţi.

Cercetările au demonstrat că reflexia UV la păianjenul-crab australian atrage albinele spre florile pe care se găsesc ei. Se presupune că reflectarea radiaţiilor UV care este mai mare în Australia decât în Europa ar putea acţiona ca mecanism de protecţie în regiunile tropicale şi subtropicale.

Kevin R. Abbott (2010) şi Dukas (2011) consideră că evoluţia fundalului poate fi bine percepută în anumite condiţii:

- când strategia de expunere a fundalului este favorizată puternic;
- când există constrângeri cu privire la modificarea culorilor indivizilor cu homocromie;
- când evoluţia culorii fundalului nu este limitată (schimbarea culorii florilor nu reduce vizitarea lor de către polenizatori);
- ponderea culorilor este mai mare în fundal decât la indivizii care se camuflează (variaţia culorilor la plantele anuale).

Că homocromia şi mimetismul sunt rezultatul unui proces de evoluţie că ele reprezintă o realitate în natură nu ne mai îndoim. Ceea ce este cu adevărat o noutate, fără a fi un paradox este faptul că putem vorbi de o evoluţie a mediului. Alături de evoluţia ecosistemului în timp geologic, trebuie să acceptăm şi o evoluţie a **fundalului viu** (mediului viu) în corelaţie cu interrelaţiile cu raporturile dintre prădători şi prăzi.

Nu ne propunem să insistăm asupra acestui fapt, dar este cert că o coevoluţie a fundalului viu şi al speciilor mimetice reprezintă o realitate în natură tot atât de evidentă.

## Camuflajul de mişcare (deplasarea oarbă)

Glendinning (2004) diferenţiază o culoare de protecţie cu totul particulară - **deplasarea oarbă** sau ceea ce mai putem numi **camuflaj de mişcare**. Este o strategie prin care unele animale încearcă să păcălească prădătorii: ea execută mişcări nesigure, greoaie, cu opriri



repetate, pentru a îndepărta prădătorii de cuibul lor, asigurând astfel protecţia ouălor sau a puilor.

Unele păsări care îşi construiesc cuibul pe sol atunci când îşi clocesc ouăle sau îngrijesc de pui şi simt o primejdie din partea prădătorilor ies din cuib, îşi manifestă prezenţa pentru a fi văzute şi încep să se îndepărteze de cuib, pentru a provoca urmărirea lor. Ele adoptă un mers nesigur, cu opriri repetate, pentru a încuraja urmărirea; pot lăsa o aripă atârnândă, ca şi cum ar fi rănită etc. În felul acesta, ele mimează o pasăre rănită, dezorientată şi speriată de prezenţa duşmanului. Prădătorul intră în jocul păsării şi o urmăreşte cu interes din ce în ce mai mare, bănuind că este vorba de o pradă uşoară. În felul acesta, este îndepărtat de cuib, pasărea realizându-şi scopul propus. În caz de real pericol, pasărea abandonează deplasarea oarbă şi zboară, salvându-se. Aşa se comportă mai multe specii de păsări, între care *Perdix perdix* (potârnichea), *Coturnix coturnis* (pitpalacul) etc.

## Transparenţa

Multe, specii acvatice au corpul mai mult sau mai puţin transparent ca urmare a reţinerii în ţesuturi a unei mari cantităţi de apă (90-95%) din greutatea corpului. Ca urmare a transparenţei, conturul corpului este greu de identificat, deoarece se pierde în masa apei.

Ruxton şi alţii (2004) consideră că transparenţa este o culoare de protecţie, o culoare asemănătoare mediului, care este întâlnită la multe grupe de animale. Celenteratele, prin excelenţă, pot căpăta o transparenţă a corpului, fiind greu de văzut; să ne gândim la multe specii de meduze, la *Hydra ssp.* etc. Aproape toate Ctenoforele sunt transparente, putând dispărea în masa apei în faţa prădătorilor. *Cestus veneris* (Centura Venerei) (Fig.154) are aspectul unei centuri ce poate ajunge până la doi metri lungime, cu o lăţime de 3-4 cm. Ea se mişcă cu agilitate în apă. Transparenţa o protejează atât în repaus, cât şi în mişcare. În mişcare, *Cestus veneris* poate crea uşoare irizaţii şi unde asemenea valurilor de la suprafaţa apei. Toate meduzele au corpul transparent, fiind greu de observat în apă (Fig. 155).

Majoritatea speciilor de peşti au puietul (alevinii) transparenţi, fapt întâlnit chiar şi puietul unor specii bentonice. Alevinii sunt, fără excepţie, zooplancteri, aşa că ei îşi petrec existenţa în masa apei, fiind protejaţi de culoarea specială de camuflare – **transparenţa**.

## Fuziunea intermitentă

Petele de pe corpul unui animal pot estompa culoarea atunci când acesta se mişcă în mediul său de viaţă. Rata de mişcare a petelor de culoare depăşeşte acuitatea vizuală a observatorului. Camuflajul se sprijină pe un fundal mai mult sau mai puţin asemănător, care avantajează animalul prin pierderea conturului care se destramă în mediu.

Endler (1981) şi Stevens (2009) au considerat că fuziunea intermitentă reprezintă o culoare de protecţie folosită de multe animale.

Zebrele care se mişcă chiar într-o zonă deschisă, fiind multe şi deosebit de active, îşi pierd conturul corpului într-un decor care oboseşte ochii.

Această culoare de protecţie favorizează multe specii de peşti şi de şerpi. Speciile de peşti *Gymnomuraena zebra* (murena-zebră) (Fig.156) şi *Myrichthys colubrinus* (murena-şarpe inelat) (Fig.157) se mişcă pe fundul nisipos al mărilor, unde atât nisipul cât şi valurile creează alternanţe de lumini şi de umbre, ceea ce formează pierderea conturului corpului lor în mediu.

Aspectul mai mult sau mai puţin zebrat al bibanului (*Perca fluviatilis*) şi al ştiucii (*Esos lucius*) le asigură atât o culoare de dezagregare printre plante, cât şi fuziunea intermitentă, datorită alternării de lumini şi umbre în timpul deplasării.



# MIMETISMUL

Termenul de **mimetism** a fost introdus în 1637. Este derivat din termenul grecesc ***mimetikos*** = imitaţie; acesta din urmă a derivat din ***mimetos,*** adjectivul verbal al termenului ***mimesthai*** = a imita. Termenul a fost folosit la început pentru oamenii care îşi imită semenii sau care imită comportamentul unor animale.

În biologie a fost introdus în 1851, sfera de cuprindere fiind mai mare. Prin mimetism înţelegem capacitatea fiinţelor vii (microorganisme, plante şi animale) de a-şi adapta culoarea, forma corpului şi comportamentul sub influenţa mediului (animat sau inanimat), ca o strategie de evitare şi păcălire a duşmanilor. În sens peiorativ, mimetismul reprezintă mimarea formală a culorii, formei şi comportamentului cuiva, în vederea obţinerii unor avantaje. Acest termen se poate identifica cu **cameleonismul.**

Fiind folosit atât pentru om, cât şi pentru alte fiinţe, prin mimetism putem înţelege, în limbajul vulgar, capacitatea fiinţelor de a-şi schimba forma şi culoarea, dar şi de reproducere mecanică a gesturilor şi atitudinilor cuiva; o imitaţie servilă a unui model sau o maimuţăreală.

**Mimesis** a fost un termen folosit încă din antichitate, fiind de origine platoniciană şi aristoteliană, şi referindu-se la arta imitării realului, la arta de a produce similarităţi.

Dacă în perioada Renaşterii oamenii de ştiinţă vedeau în natură doar linişte şi armonie, totul fiind mirific şi idilic, Darwin avea să zdruncine acest mod de a gândi şi să producă o inacceptabilă dezamăgire, prin descoperirea luptei pentru existenţă şi a supravieţuirii celui mai apt. El a încercat să ne convingă că lumea este ca un câmp de luptă în care există vânători şi vânat (prădători şi pradă), că în natură funcţionează războiul tuturor împotriva tuturor. Desigur că Darwin nu a văzut şi existenţa întrajutorării între specii şi, în cadrul aceleiaşi specii, simbioza, comensalismul, fără a mai vorbi de altruism. Pe măsură ce prădătorii îşi perfecţionează armele de atac şi inventează noi strategii de luptă, în aceeaşi măsură prada încercă să dispară din câmpul vizual sau olfactiv al prădătorului, folosind diferite tipuri de şiretlicuri.

Mimetismul este rezultatul a milioane şi milioane de ani de evoluţie, în care cele două tabere şi-au perfecţionat arta deghizării, armele şi tactica războiului.

Ceea ce constatăm la nivelul societății umane se întâmplă și în natură de la începutul vieții. Putem afirma, fără teama de a greși, că tot ceea ce omul a descoperit și perfecționat în evoluția sa socială a folosit mai întâi în arta războiului. Viclenia a luat naștere în timpul confruntărilor dintre pradă și prădător; ea este folosită de prădător pentru a nu fi văzut, sau pentru a-și ademeni prada și, în aceeași măsură, de pradă, pentru a se deghiza și a dispare din fața prădătorului, sau de a-l înșela, demonstrându-i că are arme considerabil mai periculoase și mai eficiente decât ale sale, deși în realitate este complet dezarmat. Multe specii se deghizează, pierzându-și conturul în mediu și imitând comportamentul unor specii mai puternice și mai periculoase sau chiar al prădătorului.

Mimetismul nu este doar un joc, deoarece în funcție de existența și de perfecționarea lui, acesta devine o problemă de viață și de moarte. Putem vorbi de un mimetism al formelor, al culorilor, de un mimetism acustic (sonor), de unul olfactiv sau de un mimetism sexual.

Natura depășește imaginația omului. Cum poți să-ți imaginezi că o ființă se poate salva imitând un găinaț de pasăre (consistent sau moale)? Desigur că este vorba de găinațuri frecvente care se găsesc în mediul său de viață.

Dacă faci o scufundare în apă, cu mare greutate poți să descoperi unele specii de pești, de crustacee sau cefalopode, care își pierd conturul pe fundurile nisipoase sau în pajiștile de alge; cu greu poți descoperi animale care stau la pândă, pierzându-și conturul în mediu, sau schimbându-și culoarea în funcție de acesta. O astfel de viclenie este folosită atât de prădător, cât și de pradă. Caracatițele, sepiile, calcanii, și alte ființe își schimbă rapid culoarea și desenele corpului, asemenea cameleonilor, pierzându-și conturul cu o iuțeală uimitoare.

Deghizarea este folosită în chip diferit de animale; uneori ea este atât de reușită, încât și un om poate fi păcălit. Păianjenul-găinaț, *Celoenia escavata* (Fig.158), care se găsește în Australia, atunci când simte o primejdie, stă nemișcat, folosind fenomenul de tanatoză, însă își adună corpul în așa fel încât prin forma și culorile sale imită perfect un găinaț de pasăre, neputând fi recunoscut de prădători; doar mișcarea îl poate da de gol.

Deosebim mai multe forme de mimetism. Încercăm să realizăm o clasificare a acestui fenomen pentru a putea cuprinde întregul.



# MIMETISMUL DEFENSIV

## Mimetismul Batesian

Acesta a fost descoperit de Henry Walter Bates (1825-1892), un mare naturalist-explorator, care a făcut o expediție în Pădurea Tropicală Amazoniană, împreună cu Alfred Russel Wallace, în anul 1848. În cercetările sale, urmărind mai mult de 100 de specii de Heliconiinae și Ithomiinae, dintre Lepidoptere, a sesizat că unele specii neînrudite, comestibile, prezintă unele similarități cu indivizii unor specii necomestibile (toxice), atât în ceea ce privește mărimea, culoarea, forma, cât și comportamentul. Atunci când încerca să sorteze fluturii în grupe asemănătoare, în funcție de aspect, el își dădea seama că apar unele dificultăți în ceea ce privește structura aripilor sau a unor apendice, fiind vorba de specii neînrudite care au, totuși, evidente similarități.

La 21 noiembrie 1861, H.W.Bates a prezentat în cadrul Societății Linneane din Londra o comunicare științifică ***„Contribuții la Fauna Insectelor din Valea Amazonului"*** în care își exprima teoria asupra fenomenului de mimetism. Lucrarea a fost publicată în revista *„Documente ale Societății Linneane"*. Unele detalii privind mimetismul apar și în cartea sa ***„Naturalistul de pe râul Amazon"***.

Constatăm că observațiile sale au fost făcute după publicarea de către Darwin a celebrei sale cărți **Originea speciilor (The Origin of Species)**. Fiind un bun observator Bates a sesizat că unii fluturi cu culori stridente, contrastante, zburau liniștiți în fața păsărilor prădătoare insectivore de parcă le-ar fi provocat să îi consume. Bineînțeles că, fiind foarte toxici, acești fluturi nu erau consumați. Surpriza a apărut atunci când și-a dat seama că alți fluturi, care prezentau unele similarități cu fluturii toxici se comportau la fel în fața prădătorilor. Aceștia învățând să evite speciile toxice, necomestibile, au învățat să le evite și pe cele comestibile care le mimau, mai ales atunci când numărul acestora din urmă era mult mai redus.

Bates a fost primul biolog care a descoperit fenomenul de mimetism pe care l-a lansat ca teorie bazată pe procesul evoluției. Nu ne miră acest aspect deoarece el a lucrat, o bună vreme cu Wallace, cofondator al teoriei originii speciilor. El a sesizat mai multe forme de mimetism, însă mimetismul clasic, care îi poartă numele, mimetismul

Batesian, este cel mai răspândit în natură. Unii biologi confundă mimetismul Batesian cu mimetismul în esenţa sa, ceea ce nu este corect.

În mimetismul Batesian, câştigul este evident de partea mimeticului. Modelul nu este afectat, ci doar prădătorul. Totuşi, în situaţia în care numărul mimeticilor creşte, apropiindu-se de cel al modelului pot să apară unele neajunsuri pentru model, mulţi indivizi fiind atacaţi, chiar dacă nu sunt consumaţi. Acest fenomen se întâmplă foarte rar deoarece există, aşa cum vom vedea, unele mecanisme genetice care ţin densitatea mimeticului sub cea a modelului.

În situaţia în care modelul este atât de toxic încât gestul necugetat al unui prădător de a-l ataca se sfârşeşte cu moartea, prădătorii învaţă să nu consume speciile toxice chiar dacă nu au culori stridente de avertizare.

Deci, în mimetismul Batesian, mimeticul este total inofensiv şi palatabil, dar se comportă ca un individ periculos, nepalatabil prin similarităţile sale cu modelul. Pentru a face o comparaţie reuşită, putem spune că mimeticul este o **oaie îmbrăcată în lup**. Trucul poate fi descoperit la o analiză mai atentă, ceea ce nu poate realiza prădătorul în comportamentul său.

Fenomenul de mimetism Batesian este foarte răspândit în natură. Molia *Podosesia syringae*, din familia Sesiidae, este un mimic perfect al viespii comune; are o culoare de avertizare asemănătoare, deşi este total inofensivă. *Danaus chrysippus* este modelul nepalatabil pentru mai multe specii de fluturi mimetici. Speciile de fluturi din genul Heliconius sunt toxici şi au culori de avertizare. Aceste specii sunt mimate de multe specii de fluturi, între care: *Consul fabius* şi *Erisia eunice*.

Cobra falsă, *Malpolon moilensis,* mimează aproape perfect specia foarte otrăvitoare *Heterodon platirhinos* (Fig.159).

Caracatiţa imitatoare îşi manifestă în mod uimitor aspectul tentaculelor, astfel încât acestea sunt asemănătoare cu unii dintre cei mai veninoşi şerpi marini.

Mimetismul Batesian este un tip clasic de mimetism protector sau defensiv, în care mimicul reuşeşte să păcălească duşmanul prădător şi să supravieţuiască. Este un sistem disjunct, în care cele trei părţi sunt specii diferite.

Nu poţi să nu rămâi impresionat de asemănările dintre formele mimetice şi modelele lor. În Fig. 160, 161, 162, 163, 164, 165 putem observa similitudinea dintre unele vespide şi scoliide şi fluturi mimanţi,



iar în Fig. 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173 similitudinea dintre unele specii de apide şi specii mimante de sirfide (Diptera).

Similitudinea se poate constata mai bine când privim simultan modelul şi mimantul, ceea ce nu se poate întâmpla în natură sau se poate, însă foarte rar. Pe inflorescenţele unor umbelifere se întâlnesc foarte multe specii de insecte polenizatoare, dintre care unele prădători. Priviţi cu atenţie Fig. 174, 175, 176, 177 şi vedeţi ce culori de avertizare au aceste muşte.

Acest tip de mimetism se consideră a fi un fel de parazitism pe semnalul emis de model; deci, mimicul trăieşte pe seama modelului.

După părerea noastră este vorba mai mult de o formă de similaritate, sau mai curând de o metaforă, deoarece modelul, în mod obişnuit, nu are de suferit din partea mimicului. Aşa-numitul mimetism parazitar are un statut particular şi îl considerăm ca atare.

## Mimetismul Müllerian

Acesta este o formă de mimetism în care două sau mai multe specii periculoase, aposematice se mimează reciproc, conjugându-şi eforturile în „educarea" prădătorilor pentru a le evita.

Acest tip de mimetism a fost separat, în 1878, de cel Batesian de către biologul Friederich Theodor Müller (1821-1897), numit curent Fritz Müller.

Spre deosebire de mimetismul Batesian, în acest tip de mimetism toate speciile care se asociază pot fi considerate modele, având culori aposematice. De fapt, fiind vorba de mai multe specii, se consideră că specia cu densitatea cea mai mică ar constitui modelul, celelalte fiind specii mimetice. Dacă unele specii au o densitate oarecum similar, ele pot fi considerate **comimici** sau **mimic modele**.

În acest caz de mimetism funcţionează două tabere: aceea a speciilor aposematice şi cea a speciilor prădătoare. Nu putem afirma că receptorul, adică prădătorul este păcălit, deoarece speciile comimice sunt cu adevărat necomestibile. Georges Pasteur (1982) nu acceptă termenul de mimetism, deoarece consideră că nu este vorba de o înşelătorie. Desigur că Georges Pasteur pare a avea dreptate, însă de cele mai multe ori speciile necomestibile nu sunt la fel de veninoase. Dacă una dintre specii are o muşcătură mortală, sau este extrem de toxică, încât poate să producă moartea prădătorului, atunci acest efect poate fi atribuit de prădători şi celorlalte specii.

Speciile de Vespidae şi Apidae au câte un ac pus în legătură cu o glandă veninoasă. Toate sunt aposematice, indiferent de combinaţia şi tonurile culorilor de avertizare pe care le poartă. Desigur că unele specii pot fi mai toxice decât altele, însă toate îşi avertizează prada.

Şarpele-taur, *Pituophis catenifer sayi*, mimează forma şi coloritul şarpelui cu clopoţei şi îşi agită coada, chiar dacă nu realizează un mimetism acustic. Putem considera că acesta ar fi un mimetism tipic Batesian.

În acelaşi mod şarpele – rege, *Lampropeltis triangulum annulata* (Fig.178), copiază o specie de şarpe – coral, extrem de toxică, *Micrurus fulvius* (Fig.179). Mimetismul este bine exprimat în acest caz. L-am putea considera un mimetism Batesian, însă există şi alte specii de şerpi-coral care sunt aposematici, dar mai puţin veninoşi. Şi aceste specii sunt evitate de prădători. În acest caz, obţin beneficii şi speciile veninoase şi cele mai puţin veninoase; am putea vorbi de un **mimetism mutual.** Acesta este tipul de mimetism identificat de Fritz Müller, care este diferit de mimetismul Batesian. Deci, în mimetismul Müllerian mai multe specii obţin beneficii reciproce prin coimitare, contribuind împreună la „educarea" prădătorilor de a le evita.

Mimetismul Müllerian aduce purtătorilor unele avantaje. Fiind vorba de mai multe specii care se asociază, acestea formează un **cerc de specii** sau un **inel de mimetism**.

Ţinând cont că prădătorii învaţă să recunoască speciile nepalatabile, ne dăm seama că unii dintre indivizii speciilor care formează cercul respectiv vor cădea pradă. Este tributul pe care speciile comimetice trebuie să-l plătească pentru protecţia lor. Fiind însă vorba de mai multe specii, atunci sacrificiul se împarte la toate, afectând mai puţin fiecare specie în parte. Imitarea de tip Müllerian nu este valabilă pentru masculii speciilor respective, deci, pentru dimorfismul sexual. Dacă viespile au un ac periculos pus în legătură cu o glandă cu venin, nu acelaşi lucru se întâmplă şi la masculi.

Un cerc (inel) de mimetism este format din specii care mimează acelaşi model. În natură se găsesc extrem de multe inele de mimetism Müllerian. Putem lua ca model de inel de mimetism Müllerian pe cel format de unele specii de viespi.

Fluturele monarh, *Danaus plexippus* (Fig.180), realizează un complex Müllerian cu fluturele vicerege, *Limenitis archippus* (Fig.181). Multă vreme s-a considerat că fluturele vicerege ar imita fluturele monarh, realizând un mimetism tipic Batesian. Cercetările au dezvăluit



însă faptul că şi fluturele vicerege are gust neplăcut, ceea ce înseamnă că formează, împreună cu subspeciile sale un inel de mimetism Müllerian cu fluturele monarh. Mai mult decât atât, în Florida, fluturele vicerege se aseamănă foarte mult cu fluturele-regină, iar în Mexic cu fluturele–soldat. Constatăm că una şi aceeaşi specie, este implicată în trei inele mimetice Mülleriene.

Un caz aparte îl formează speciile de fluturi din genul *Morpho*. Speciile acestui gen sunt palatabile, *Morpho amathonte,* spre exemplu. Aceşti fluturi sunt mari, foarte buni zburători, iar prinderea lor se realizează cu dificultate, chiar de unele păsări specializate în prinderea fluturilor. Aceşti fluturi se aseamănă mult prin coloraţia albastră, destul de stridentă de pe aripi, coloraţie părând a avertiza că aceşti fluturi nu se lasă prinşi cu uşurinţă. Aceste specii de *Morpho* formează un cerc mimetic Müllerian, care mai este numit şi **„aposematism de urmărire"**.

Un alt complex mimetic întâlnit la heliconiide cuprinde speciile: *Agraulis vanillae*, *Dryadula phaetusa* şi *Dryas iulia*. Toate aceste specii au un gust neplăcut, respingător. Cele mai cunoscute şi mai studiate inele de mimetism Müllerian sunt cele formate de speciile genului *Heliconius* (Fig.182).

Deosebim un cerc de mimetism Müllerian la speciile de şerpi – corali care au o toxicitate diferită şi la peştii sanitari.

Putem considera că şi ouăle de cuc formează un cerc mimetic mai mare sau mai mic, în funcţie de păsările gazdă.

## Particularităţi ale mimetismului Müllerian

Dacă mimetismul Batesian a fost acceptat fără rezerve, fiind clară relaţia dintre cele trei componente: **mimetic**, **model** şi **receptor**, în ceea ce priveşte mimetismul Müllerian s-au ridicat mai multe obiecţii, unii autori mergând până la respingerea unei astfel de forme de mimetism.

Ce „interes" ar avea unele specii necomestibile să imite alte specii necomestibile pentru a-şi asigura protecţia? Ţinând cont de faptul că toate speciile care aparţin unui cerc de mimetism Müllerian au culori de avertizare, am putea considera că nu mai este necesar şi un fenomen de mimetism. Se pare că este suficientă culoarea de avertizare aposematică, pentru a descuraja prădătorii în acţiunile lor. Să presupunem că singurul avantaj ar fi dat de plătirea în comun a

„tributului" dat prădătorilor în procesul de „educare" a acestora ca să nu mai atace speciile **aposematice**. Acesta este un câştig real, însă mai sunt şi alte câştiguri care sunt mai criptice.

Prădătorii trebuie să fie „educaţi" să nu mai atace indivizii care au culori de avertizare. Nu este vorba nici de forma, nici de mărimea desenului şi nici de natura culorilor, ci de existenţa lor. Nu contează dacă alternează albul cu negrul, roşul cu galben sau portocaliu, ci stridenţa şi alternarea lor. Design-ul trebuie să fie vizibil.

Procesul de învăţare solicită costuri atât pentru prădători cât şi pentru prăzi. În mimetismul Müllerian funcţionează doar două din cele trei componente: prăzi şi prădători. Prăzile sunt în câştig când fac parte dintr-un cerc de mimetism Müllerian, deoarece plătesc tributul împreună, împărţindu-l mai mult sau mai puţin egal. Un astfel de câştig l-ar avea şi prădătorii. Ei nu vor plăti pentru îndrăzneala lor de a ataca prada un tribut pentru fiecare specie în parte, ci pentru toate speciile cercului mimetic.

MacDougall & Dawkins (1998) consideră că un prădător ar avea o capacitate limitată de a-şi aminti fiecare specie necomestibilă cu coloritul particular. Ele ar eşua în multe cazuri dacă nu poate descoperi o caracteristică generală a acestor prăzi – culoarea de avertizare aposematică. Într-un spaţiu destul de restrâns pot fi sute de indivizi care aparţin mai multor specii ce ar putea fi considerate de un prădător tot atâtea prăzi. Mulţi dintre aceştia sunt, cu siguranţă, necomestibili. Cum ar putea fi identificaţi aceştia? Învăţarea se poate simplifica prin împărţirea prăzilor în două categorii: toxice şi netoxice (cu sau fără culori de avertizare). O astfel de împărţire ar fi valabilă dacă toate speciile necomestibile ar avea culori de avertizare, iar cele necomestibile nu. Chiar dacă sunt între cei necomestibili şi „păcălici", adică purtători ai mimetismului Batesian, nu contează, vor intra în categoria modelelor lor.

Nu este nevoie ca speciile necomestibile să aibă modelele de avertizare perfect asemănătoare, ci să prezinte unele similarităţi, care pot declanşa aceeaşi reacţie de apărare din partea prădătorilor.

Fischer (1930) şi unii cercetători moderni acceptă ipotezele lui Wallace, conform cărora prădătorii pot diferenţia speciile necomestibile de cele comestibile prin diferite semnale pe care primele le pot lansa – culorile de avertizare.

Surprinderea elementelor comune ale acestor semnale este benefică pentru prădători, deoarece nu pot ţine minte toate modelele de



prăzi necomestibile. Tocmai această generalizare a făcut posibilă apariţia mimetismului Müllerian.

O observaţie foarte interesantă, făcută chiar de Fritz Müller, este aceea că unele specii din cercurile mimetismului Müllerian sunt polimorfe. Putem oferi doar câteva exemple pentru a demonstra această realitate. Specia *Laparus doris*, fostă *Heliconius* prezintă patru forme diferite în America tropicală. *Danaus chrysippus* (Monarhul african) are două fenotipuri. De asemenea, şi *Acraea sp.*, în Africa de est (Smith, (1973); Edmundus (1974)). Nu este vorba doar de fluturi, ci de specii din grupe foarte diferite, care prezintă două sau mai multe fenotipuri. Astfel, bondarul *Bombus ruficinctus* este dimorfic.

Se presupune că apariţia polimorfismului ar putea fi generată de existenţa unor habitate diferite şi bine conturate în cadrul aceluiaşi areal de răspândire a acestor specii.

Owen (1994) este de părere că polimorfismul la unele specii este determinat de un dezechilibru care apare între două rase care au fost izolate geografic, iar acum se intergradează.

Turner (1981) şi Speed (2001) descoperă un mutualism Müllerian la unele specii care nu sunt mimetice, dar sunt necomestibile, deoarece sunt toxice. Cele două specii fiind coexistente într-un habitat participă în aceeaşi măsură, dar pe căi diferite, la educarea prădătorilor de a le evita. În situaţia în care la una din aceste specii toxicitatea ar scădea (prin folosirea altor plante gazdă), aceasta ar beneficia, datorită coexistenţei cu cealaltă specie.

Unele specii dintr-un cerc mimetic Müllerian conţin aceeaşi substanţă toxică. Dacă una dintre aceste specii va avea o toxicitate mai redusă prin schimbarea plantei-gazdă şi, ca urmare, prin acumularea altor toxine, va fi ocolită cu aceeaşi prudenţă de către prădători.

Ceea ce este foarte important în mimetismul Müllerian este ca toate speciile unui cerc mimetic să aibă semnale de avertizare comune, chiar dacă ele nu sunt identice.

## Mimetismul Vavilovian

Acesta mai este numit şi **mimetismul buruienilor** sau **mimetismul culturilor.**

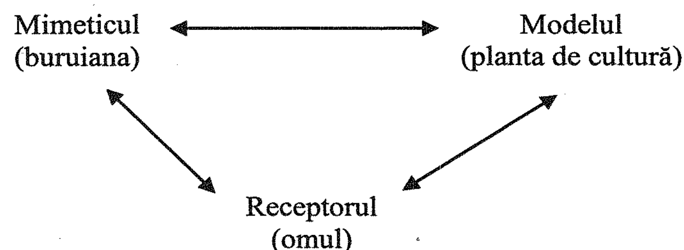
Este vorba de unele buruieni care trăiesc în solele unor plante de cultură şi care mimează mai mult sau mai puţin atât habitusul acestora cât şi forma, dimensiunile şi greutatea seminţelor lor, ceea ce produce

unele neajunsuri agricultorilor, în cazul în care au intenţia să le elimine din culturi prin plivire sau prin vânturarea seminţelor. Adaptarea mimetică a seminţelor face practic imposibilă eliminarea lor prin vânturare.

Este un mimetism provocat prin selecţie artificială. A fost numit astfel după numele celebrului botanist şi genetician Nicolai Vavilov, care l-a descoperit.

Mimetismul Vavilovian este un mimetism agresiv (parazitar); este un mimetism disjunct în care modelul este păcălit.

Analizând din punct de vedere semiotic mimetismul Vavilovian putem constata că sunt implicate trei specii:




Mimeticul păcăleşte atât receptorul, cât şi modelul. Acest mimetism ar putea fi încadrat în mimetismul Batesian, însă mimeticul nu copiază însuşirile care oferă protecţie modelului. Modelul nu este cultivat pentru habitusul său sau pentru forma şi greutatea seminţelor, ci pentru valoarea lor nutritivă; tocmai această calitate nu este copiată de mimetic. Între culturi şi om ar exista o relaţie de mutualitate; cultura profită de faptul că omul o cultivă şi o îngrijeşte, chiar dacă, în final poate s-o consume. O consumă însă parţial, deoarece trebuie să oprească şi seminţe pentru reproducere. Modelul câştigă o protecţie în raport cu buruienile, deoarece este util omului.

Se apreciază că aşa-numitele culturi secundare nu pot fi considerate ca mimici deoarece au fost rezultatul unei selecţii artificiale. Însă Georges Pasteur (1982) este de părere că fiind vorba de o selecţie artificială, involuntară, aceasta nu poate fi mult diferită de cea naturală.

Un exemplu clasic de mimetism Vavilovian îl reprezintă bumbăcariţa falsă sau *Camelina sativa linicola*, care trăieşte în culturile de in (bumbăcariţa) (Fig.183).



*Camelina sativa linicola* descinde din specia spontană *Camelina glabrata*. Buruiana a căpătat habitusul plantei de cultură (inul). Cultura fiind de mare densitate, plantele intră în competiţie pentru lumină, devenind înalte şi fără ramuri sau puţin rămuroase. Acest habitus este perfect pentru in, deoarece asigură continuitatea fibrelor.

Fiind asemănătoare cu planta de cultură, buruiana poate fi cu greu eliminată prin plivire, sau mai curând putem spune că nu poate fi eliminată astfel. Ar putea fi însă eliminată dintre seminţele de in prin vânturare. *Camelina glabrata* (planta de origine) are seminţele oarecum asemănătoare cu cele de in, însă prezintă două aripioare, pentru a fi mai uşor purtate de vânt şi răspândite. Astfel de seminţe ar fi eliminate uşor prin vânturare dintre seminţele de in. Acest lucru nu se poate aplica la seminţele de *Camelina sativa linicola,* deoarece seminţele nu mai prezintă aripioare şi nu pot fi eliminate pentru că au cam aceeaşi formă şi greutate cu cele de in.

În categoria mimetismului Vavilovian putem încadra şi specia *Secale cereale*. Această plantă de cultură provine din specia *Secale montanum*, care s-a infiltrat în culturile de grâu (Fig.184). În competiţia pentru lumină, plantele au căpătat un habitus asemănător cu planta de cultură. Pentru a mima mai bine planta de cultură, a fost necesar ca şi seminţele (boabele) să devină mai mari, mai mult sau mai puţin asemănătoare cu cele ale modelului, pentru a nu fi eliminate prin vânturare.

Secara este mai rezistentă la condiţiile de mediu decât grâul, iar *Secale montanum* este o plantă perenă. În cursul selecţiei artificiale involuntare mutanţi ocazionali au produs plante anuale, astfel că secara a devenit o plantă de cultură secundară.

O evoluţie asemănătoare a avut şi specia sălbatică de *Avena sterilis*. Aceasta creştea ca o buruiană în culturile de grâu şi de orz, fiind o plantă perenă. Prin selecţie artificială involuntară, buruiana *Avena sterilis* a putut deveni o plantă de cultură secundară.

De asemenea, *Echinochloa oryzoides,* este o buruiană care trăieşte în culturile de orez - *Oryza sativa*. În timp, această buruiană a căpătat, mimetic, habitusul orezului, iar boabele sale au devenit mai mari şi nu pot fi eliminate prin vânturare. *Echinochloa oryzoides* este eliminată din culturile de orez prin plivire. Neputând fi eliminaţi toţi indivizii, unii au evoluat, în timp mimând modelul şi devenind din ce în ce mai greu de eliminat. Totuşi, specia nu a ajuns la statutul de cultură secundară.

## Mimetismul Emsleyan (Mertensian)

Fenomenul a fost elucidat de către Wolfgang Wickler (1966), după modelul propus de Emsley (1965).

El este caracteristic unor şerpi-coral: *Micrurus tener* (Fig.179), foarte toxic şi şarpelui de lapte din Mexic, *Lampropeltis triangulum annulata* (Fig.178). Este vorba de o specie foarte toxică, care imită o specie mai puţin toxică. Ambele specii au culori inelare negre, albe şi galbene, pe un fond roşu. Pare a fi un mimetism Batesian, însă aici modelul este specia inofensivă, care are o densitate mai mare. Dacă o pasăre prădătoare poate ataca şi consuma indivizi de *Lampropeltis triangulum annulata*, atunci când nimereşte indivizi de *Micrurus tener* va învăţa rapid să nu se mai atingă de aceste specii.

Herpetologul Robert Mertens (1966) a constatat că şerpii-coral adevăraţi sunt atât de veninoşi încât prădătorul nu poate trăi dacă este muşcat. Tocmai datorită acestui efect şi alţi şerpi-coral mai puţin veninoşi îi mimează pe cei foarte veninoşi. Această formă de mimetism se mai numeşte **mimetism Mertensian**.

## Mimetismul Wasmannian

În această situaţie, mimicul se aseamănă cu modelul şi trăieşte în acelaşi cuib. Aici încadrăm unele specii mirmecofile. Este un mimetism agresiv, în care prădătorul este capturat.

O specie de păianjeni imită unele molii prin secreţia unui feromon sexual asemănător cu al acestora. Masculii de molii, fiind atraşi de feromonii sexuali se apropie de păianjeni în intenţia de a realiza o împerechere. Desigur că sunt capturaţi de păianjenul mimetic şi consumaţi. Acest mimetism mai poartă denumirea de Peckhamian mimicry (Bird dropping spider). Denumirea acestui tip de mimetism este dată în cinstea lui E. Wasmann, care în 1894 a descoperit acest fenomen.

## Mimetismul Gilbertian

L.E, Gilbert (1975) prezintă o formă particulară de mimetism. În acest caz relaţia se stabileşte între două specii: o gazdă (pradă) şi un prădător. Gazda poate elimina acţiunea prădătorului, imitându-i ouăle.



Plantele genului *Passiflora* au frunzele toxice, alungând şi descurajând animalele fitofage. Totuşi, pe aceste plante se pot instala şi hrăni omizile unor specii de *Heliconius*. Acestea posedă enzime speciale, care neutralizează substanţele toxice, astfel că ele se pot hrăni cu plantele respective. Pentru a-şi asigura protecţia, plantele de *Passiflora* (Fig.185) şi-au metamorfozat stipelele frunzelor, astfel încât acestea mimează ouăle de *Heliconius*. Femelele de *Heliconius* venite să depună ouă, sesizând deja prezenţa unor „ouă" depuse, nu le mai depun pe planta respectivă. Este vorba aici de un mecanism cibernetic de reglare a densităţii unei specii în funcţie de numărul de ouă depuse. Chiar o muscă de carne *Lucilia caesar*, care găseşte o bucată de carne în descompunere, sau un cadavru, nu depune ouăle sale până nu verifică, dacă au mai fost depuse ouă şi de către alte femele, pentru a nu pune în pericol progenitura sa.

Dacă pe o plantă-gazdă sunt depuse mai multe ouă de *Heliconius,* atunci densitatea larvelor ar fi prea mare şi acestea nu s-ar dezvolta normal. Dacă, totuşi, se întâmplă acest lucru, atunci intervine un alt program de reglare a densităţii larvelor: larvele din primele stadii prezintă fenomenul de canibalism.

În mimetismul de tip Gilbertian constatăm că o plantă este capabilă să imite ouăle de fluture pentru a-şi păcăli fitofagul. Mai mult decât atât, stipelele mimetice secretă substanţe dulci, asemenea nectarului, atrăgând diferite specii de himenoptere, unele dintre ele parazitoizi ai larvelor de *Heliconius,* şi unele specii de furnici care acţionează ca prădători ai larvelor, efectul fiind deosebit de benefic.

## Mimetismul Browerian

Lincoln P. Brower şi Jane van Zand Brower (1972) au sesizat o formă particulară de mimetism în care atât modelul cât şi mimicul, aparţin aceleiaşi specii. În cazul omizilor speciei *Danaus plexippus,* acestea se hrănesc cu diferite specii de lăptuci, unele fiind toxice. Toxinele acumulate în corpul larvelor se transmit şi la adulţi. Toxicitatea lăptucilor, fiind diferită atunci şi toxicitatea fluturilor este diferită: este o gamă foarte larg, de la indivizi palatabili la indivizi mai puţin toxici şi chiar foarte toxici. Indivizii fiind toxici, constituie semnalul de alarmă pentru prădători. De protecţia împotriva prădătorilor se bucură şi indivizii mai puţin toxici şi cei palatabili. Este ca şi cum i-ar imita pe cei foarte toxici.

## Moartea simulată (tanatoza)

Tanatoza poate fi considerată un comportament mimetic defensiv (este imitat un individ mort din aceeaşi specie).

La început nu am acceptat ideea că tanatoza ar putea fi o formă de mimetism, ulterior însă a trebuit să acceptăm că şi în acest caz se imită ceva, şi anume, un individ din aceeaşi specie mort sau intrat în agonie datorită unei boli parazitare. Fenomenul este întâlnit la multe specii de animale: crustacee, insecte, şerpi etc. Insectele, atunci când simt pericolul, îşi retrag apendicele şi rămân imobile până ce trece pericolul. De multe ori, tanatoza este asociată cu culoarea de dezagregare.

Un exemplu tipic de tanatoză este comportamentul şarpelui Hognose de Est, *Heterodon nasicus,* care în caz de pericol se întoarce cu abdomenul în sus şi începe să se zbată asemenea unui individ care este gata să moară (Fig.186). Ceea ce îngroaşă spectacolul este faptul că are loc şi o balonare a abdomenului, eliminarea urinei urât mirositoare şi chiar regurgitarea ultimei prade. Prădătorii se feresc ca de o fiinţă bolnavă, chinuită de paraziţi.

## Mimetismul olfactiv

Este un mimetism defensiv, întâlnit atât la plante, cât şi la animale. Plantele nu-l folosesc în sensul protecţiei ci, dimpotrivă, cu scopul de a atrage unele specii de animale. Florile unor plante emit un miros asemănător cărnii intrate în putrefacţie, sau a cadavrelor, aşa cum întâlnim în cazul speciilor de *Rafflesia* (care au cele mai mari flori). Florile atrag insectele necrofage care găsesc un mediu preferat şi care realizează polenizarea florii.

Unele orhidee mimează atât forma cât şi culoarea femelelor de insecte polenizatoare pentru a atrage masculii şi a realiza polenizarea; unele specii secretă chiar feromoni sexuali similari cu cei ai acestor femele, succesul fiind şi mai mare.

Păianjenul-bolas ademeneşte moliile masculi prin secreţia unor feromoni sexuali.



## Mimetismul acustic

Există multe specii de prădători care îşi pot recunoaşte prada după sunetul produs.

Liliecii nu au o vedere bună. Orientarea lor se face prin ultrasunete. Sistemul radar care funcţionează la lilieci oferă posibilitatea recunoaşterii şi a celor mai apropiate sunete. Desigur că şi pentru lilieci sunt prăzi nepalatabile. Acestea sunt recunoscute după zgomotul produs în timpul zborului. Zgomotul produs de speciile nepalatabile funcţionează asemenea unor culori de avertizare. Sunt semnale acustice aposematice. Există multe molii comestibile care mimează acustic pe cele toxice, iar liliecii se lasă păcăliţi şi le evită.

## Mimetismul tactil

Există mimici – tactili, care înşeală receptorii, asigurându-şi existenţa. O ciupercă parazită trăieşte în interiorul muşuroaielor de termite, unde găseşte toate condiţiile ecologice la nivel optim. Ciuperca imită forma şi textura ouălor de termite care se găsesc pe punctul de a ecloza, astfel că nu sunt atacate de acestea ci, dimpotrivă ocrotite.

# MIMETISMUL AGRESIV

## Mimetismul Wignallian (Taylorian)

Această formă de mimetism a fost descoperită de Wignall şi Taylor la gândacul asasin *Stenolemus bituberus* (Fig.187).

Acest gândac este vânător de păianjeni. El se furişează în plasa păianjenului, iar când acesta vine să-l imobilizeze îl atacă frontal fără a-i da posibilitatea să atace sau să se apere.

Gândacul se strecoară uşor pe pânză apoi mimează vibraţiile produse de o insectă care a căzut în plasă. Vibraţiile se aseamănă cu cele ale unei insecte căzute în plasă şi obosită deja de eforturile făcute pentru evadare. În această situaţie, păianjenul nu îşi asigură măsurile de protecţie. Atunci când o insectă cade în plasă produce o vibraţie puternică (şoc), iar păianjenul se repede şi atacă prada, fără a-i da posibilitatea de apărare.

Vibrația plasei produsă de *Stenolemus bituberus* este înșelătoare pentru păianjen.

O altă formă de mimetism agresiv apare atunci când mimicul poate să fie asemănător cu prada, sau chiar cu un organism care este fie neutru, fie avantajos pentru receptor. Păianjenul *Nephila clavipes* își țese o pânză aurie, care este expusă la lumină. Albinele evită pânzele de păianjen atunci când le văd. Pânzele aurii sunt mai greu de văzut și chiar pot sugera prezența unor plante cu flori galbene, pline de nectar. Albinele frecventează multe flori galbene, așa că vor tinde și spre pânza aurie țesută de păianjen.

Specia de păianjen *Argiope argentata* țese la nivelul pânzei modele atractive, care pot fi interpretate drept flori de către unele specii zygaere. Ceea ce este interesant este faptul că aceste modele sunt schimbate de la o zi la alta, pentru a nu da posibilitatea obișnuinței pentru insectele melifere.

James E. Lloyd (1965) a descoperit faptul că femelele unor specii de licurici emit semnale luminoase asemănătoare cu cele de împerechere, pentru atragerea unor masculi. Masculii care răspund provocării sunt prinși și consumați de către aceste **femele fatale**.

## Mimetismul sonor

**Mimetismul sonor** poate fi tot o formă de mimetism agresiv. O specie mimează semnalul sonor al altei specii. Greierele *Chlorobalius leucoviridis* din Australia emite un semnal sonor de împerechere pentru unii masculi de cicade. Atunci când aceștia vin pentru împerechere, sunt prinși și consumați.

**Peștii curățători** stabilesc relații de comensalism cu gazdele lor. Ei se hrănesc cu paraziții gazdelor și cu unele scvame tegumentare făcând un serviciu util gazdei. Ei profită de gazdă atunci când sunt în pericol. Se refugiază lângă gazdă, un prădător feroce, sau intră chiar în gura lui, până trece pericolul. Specia *Labroides dimidiatus* este un pește curățător buzat, cu dungi albastre. Aspectul său este imitat de *Aspidontus taeniatus*. *Labroides dimidiatus* trăiește în relații de comensalism cu specia *Epinephelus sp.* din Oceanele Indian și Pacific (Fig.58).

*Epinephelus* lasă garda jos și îi permite lui *Labroides dimidiatus* să-și exercite serviciile. Adesea, apare și specia mimetică *Aspidontus taeniatus*, care este asemenea peștelui curățitor, imitându-l și



în comportament și în sunetele emise. In această situație gazda lasă garda jos permițând apropierea lui *Aspidontus*. Acesta însă nu realizează o curățire a corpului, ci se repede spre aripioare, rupând unele radii.

## Mimetismul nidicol

Acesta este comun speciei *Cuculus canorus* (Fig.188), care pare a avea un comportament inexplicabil, format în procesul evoluției de-a lungul a milioane de generații de cuci. Este un mimetism parazitar sau nidicol. Femela cucului nu se obosește, ca orice femelă de păsări, să-și facă cuib, să depună ouă, pe care să le clocească, apoi să aibă grijă de îngrijirea puilor ei, își alege o bonă dintr-o altă specie, pe care o „angajează" cu „normă întreagă" pentru clocirea unui ou și pentru îngrijirea puiului. Bona este aleasă cu mare atenție și prudență. Cucul nostru poate alege o pitulice, o brumăriță sau alte specii. Nu trebuie să înțelegem că oul este depus de femelă la întâmplare. Chiar dacă oul său este mai mare, el trebuie să aibă o oarecare asemănare cu ouăle gazdei, pentru a nu fi recunoscut și eliminat (Fig.189). Așadar oul său trebuie să mimeze ouăle gazdei. Asta înseamnă că femela cucului își alege gazdele în funcție de asemănarea oului său cu ouăle acestora, fiind oarecum după același model și culoare, chiar dacă este mai mare?

Desigur că o femelă nu poate să schimbe forma și culoarea ouălor sale în funcție de anumite gazde. *Cuculus canorus* poate realiza parazitismul nidicol la mai multe specii de păsări-gazdă. Care ar fi secretul? În cadrul speciei, *Cuculus canorus* sunt mai mult de șapte tipuri diferite de femele, fiecare fiind capabilă să facă ouă care imită ouăle a 2-3 sau mai multe gazde. Aceste tipuri diferite de femele de cuci formează ceea ce numim **gentes**. Nu este vorba de specii sau de subspecii diferite, sunt femele care aparțin aceleiași specii, însă cu garnituri diferite de gene, care sunt responsabile de varietatea ouălor. Este o formă de polimorfism, așa cum întâlnim la mai multe plante și animale. Trebuie să înțelegem că femelele unui gentes preferă anumite specii gazdă, să zicem: *Acrocephalus arundinaceus* (lăcarul mare), *Acrocephalus scirpaceus* (lăcarul de stuf), sau *Phoenicurus phoenicurus* (codros de pădure).

Mimetismul ouălor nu este perfect și nici nu este necesar să fie. Ouăle trebuie să aibă similarități în limite largi. La o analiză mai atentă ne putem da seama nu numai de diferența de mărime, ci și de forma și dispunerea petelor de culoare și chiar de faptul că adesea culoarea nu

este chiar identică. Însă nu este vorba de ceea ce vedem noi, ci de ceea ce poate vedea pasărea-gazdă. Nu trebuie, deci să cădem în antropomorfism. Ceea ce este şi mai grav este faptul că puiul de cuc eclozat începe să arunce din cuib ouăle sau chiar puii gazdei (Fig.190).

Apare o întrebare firească: oare pasărea-gazdă nu poate observa micile deosebiri dintre puiul de cuc şi puii săi? Mama vânează insecte pe care le aduce la cuib şi le oferă drept hrană (Fig.191). Puii stau cu gura deschisă şi emit anumite sunete, prin care imploră hrana. Puiul cucului imită în mare măsură atât coloraţia ciocului, cât şi a fundului gurii şi chiar tipul de strigăte al puilor-gazdă. Mama, în instinctul său de a-şi hrăni puii nu poate să-i diferenţieze; nu stă cu insecta în cioc şi se gândeşte cărui pui s-o dea sau să numere câte insecte a consumat un pui.

Un aspect merită să fie discutat. Sunt cele şapte tipuri de gentes; cum de ştie o femelă cu ouăle cărei femele-gazdă se aseamănă ouăle sale? Dacă ar depune oul în cuibul unei gazde fără a realiza mimarea, desigur că acesta este eliminat. Problema este mai complexă. Trebuie să fie vorba de un aşa-numit **imprinting**. Femela de cuc adultă are întipărite în memoria sa atât aspectul, cât şi cântecul mamei adoptive. Acest imprinting îi canalizează alegerea gazdei pentru depunerea ouălor. Femela de cuc nu depune decât câte un ou în cuibul gazdei.

Încă mai persistă întrebarea: de unde ştie femela de cuc cum este oul său şi dacă mimează oul gazdei? Nu este oare posibil ca un mascul care aparţine altui gentes să schimbe, prin genele sale, aspectul sau coloritul ouălor? Asta ar fi deja prea mult. Nu ne putem hazarda în speculaţii. Există, totuşi, o explicaţie. În ceea ce priveşte cromozomii sexuali la păsări, spre deosebire de mamifere, femelele sunt heterozigote (ZW), iar masculii homozigoţi (ZZ). Aceasta înseamnă că genele pentru forma şi culoarea ouălor fiind pe cromozomul W masculul nu poate influenţa cu nimic aceste caractere; genele pentru forma şi culoarea ouălor sunt transmise pe line maternă. Acest mecanism genetic şi capacitatea de imprinting a femelei de cuc îi permit acesteia să poată realiza parazitismul nidicol. Astfel specia *Cuculus canorus* poate folosi mai multe gazde, în funcţie de numărul de gentes funcţionale.

Mimetismul nidicol sau parazitismul nidicol este întâlnit la foarte multe specii de păsări, şi nu numai la păsări. În mod asemănător lui *Cuculus canorus* se comportă şi femelele genului *Molothrus* din America.

Un parazitism de cuib a fost semnalat şi la unele specii de Asilidae din ordinul Diptera. Asilidele sunt diptere răpitoare puternice, care pot ataca prada în zbor. Larvele lor sunt de asemenea prădătoare. Unele specii de asilide îşi depun ouăle în cuiburile unor specii de Xylocopinae (Hymenoptera), aşa-numiţii bărzăuni, care sunt foarte puternici şi de temut. Pentru a reuşi să se strecoare şi să depună ouăle în cuiburile de xylocopine, femelele de asilide mimează forma, culoarea şi comportamentul gazdelor.



## Momeala linguală

Este o formă de mimetism agresiv întâlnită la unele specii de şerpi-jartieră din genul *Thamnophis*. Spre deosebire de şerpii care îşi oferă coada, aceştia folosesc limba. Aceasta este mişcată asemenea unui vierme, putând atrage şopârle, broaşte sau alte vieţuitoare. Momeala linguală este folosită de exemplarele tinere de şerpi.

Este cunoscut faptul că aligatorii tineri îşi folosesc limba drept momeală pentru broaştele ţestoase din specia *Macrochelys temminckii* (Fig.192).

## Mimetismul Gershenzian (Prefăcătoria macabră)

Leslie Saul–Gershenz (2009) a descoperit comportamentul abominabilului gândac-uleios-iritant, care afectează albinele solitare (Fig.193). Acesta trăieşte în deşerturile din Sud-Vestul SUA. Femelele îşi depun ouăle în iarbă, în locurile vizitate de albinele solitare. Larvele eclozează mai mult sau mai puţin simultan. Larvele neonate se adună, se suprapun şi alcătuiesc o formaţiune care imită mai mult sau mai puţin forma unei albine. Formaţiunea este neagră, pufoasă şi într-o continuă mişcare. Masculii, crezând că este o femelă, mai ales că această formaţiune sintetizează un feromon sexual asemănător cu al albinei, încearcă să realizeze o acuplare. Descoperind această formaţiune, se aşează şi se pregăteşte pentru împerechere. În acest moment larvele gândacului uleios se fixează pe corpul masculului, iar când acesta se împerechează cu o femelă îi transmite acesteia larvele. Femela ajunsă la cuib cu proviziile (nectar şi polen) aduce şi larvele gândacului-uleios, care se vor împrăştia şi se vor hrăni cu proviziile albinei şi cu ouăle acesteia.

## Momeala caudală

Este o formă de mimetism agresiv. Este întâlnit la unii şerpi, care îşi folosesc coada drept momeală, imitând unii viermi, pentru a atrage animalele prădătoare (Fig.194). Coada are o culoare particulară, imitând viermi din diferite specii şi este mişcată permanent, stârnind interesul prădătorilor. Acest comportament este caracteristic doar indivizilor tineri de vipere, năpârci şi chiar de boa şi de pitoni.

*Alsophis portoricensis* are o coadă colorată şi fosforescentă care este folosită ca momeală. Fosforescenţa poate, însă să-i atragă şi pe unii prădători periculoşi, fiind astfel supuşi unor mari riscuri.

## Paraziţii mimetici

Unii paraziţi, pentru a fi consumaţi de gazda lor, imită prada naturală a acesteia. Viermele plat, *Leucochloridium ssp.* se maturizează în tubul digestiv al unor păsări. Ouăle acestui parazit sunt eliminate de păsări prin excremente. În situaţia în care ajung în tubul digestiv al gasteropodului *Succinea*, ouăle embrionează şi eclozează apoi larvele. Larvele nu se pot transforma în adulţi decât în tubul digestiv al unor păsări, însă păsările nu consumă melci. Pentru a păcăli păsările, larvele de *Leucochloridium* pătrund în tentaculele oculare ale melcului (Fig.195). Aici, provoacă apariţia unor vezicule pulsatile de culori atrăgătoare, mimând unele specii care constituie hrana păsărilor. În acest mod, îşi asigură gazda necesară pentru finalizarea ciclului biologic.

Nematodul *Myrmeconema neotropicum* are drept gazdă intermediară furnicile planor din specia *Cephalotes atratus* (Fig.196). Furnicile parazitate au abdomenul mare, deformat şi colorat, asemănător fructului copt de *Hyeronima alchorneoides*. Prin mimetism, larva ajunge odată cu furnica în tubul digestiv al unei păsări, unde îşi finalizează ciclul biologic.

Larvele de *Meloe proscarabaeus* (Coleopter) au ca gazdă intermediară larvele de albine. Pentru a ajunge la stupi, la larvele de albine, larvele de *Meloe* (triunguline) folosesc mimetismul chimic. Ele secretă un feromon asemănător feromonului sexual al albinelor reproducătoare, atrăgând masculii (trântorii). Fiind în apropiere, larvele se urcă pe corpul trântorilor şi ajung cu ei în stup. Aici, larvele triunguline se desprind, pătrund în fagure şi parazitează larvele de albine.



Un mimetism cu totul particular se întâlneşte la specia de ciuperci parazite *Monilinia vaccinii-corymbosi,* care parazitează plantele de afin. Pentru a fi răspândită de la o plantă la alta, ciuperca are nevoie de un transportator. Pentru aceasta, se foloseşte de un mimetism special. Ajungând pe frunzele de afin ciuperca provoacă secreţia, de către gazdă, a unui suc bogat în substanţe zaharoase (glucoză şi fructoză), atrăgând astfel albinele. Atragerea albinelor este mărită prin faptul că, reflectarea de către frunze a razelor ultraviolete face ca acestea să devină mai vizibile, asemănătoare unor flori. Albinele sug secreţiile dulci şi iau pe corpul lor şi sporii ciupercii, care ajung la flori. Sporul încolţeşte şi pătrunde în ovar şi în seminţe. În felul acesta ciuperca îşi asigură răspândirea.

# MIMETISMUL COMPETITIV

## Mimetismul Raineyan

Meredith Rainey (2009) propune o nouă formă de mimetism şi anume **mimetismul competitiv.** De altfel, el propune şi alte forme de mimetism non-competitiv, imitarea adversarului şi imitarea adversarilor prădătorilor.

*Plectroglyphidodon lacrymatus* mimează peştele-înger, *Centropyge vrolikii*. Este pus în discuţie comportamentul unor peşti-chirurgi, care imită forma, culoarea şi comportamentul unui peşte-înger. Peştele-înger *Centropyge vrolikii* realizează comensalism benefic cu un peşte-damselfish *Plectroglyphidodon*. Peştele-chirurg, mimând peştele-înger, poate pătrunde în teritoriul ocupat de acesta, fără a fi atacat de peştele-damselfish.

În ceea ce priveşte imitarea prădătorilor, putem pune în discuţie comportamentul unor bufniţe. Acestea pot imita sunetele emise de şerpii cu clopoţei, pentru a speria rozătoarele mari. La auzul acestui sunet, acestea, fiind ascunse în vizuini prea mari, le părăsesc pentru a se ascunde, însă vin faţă în faţă cu bufniţa, ajungând în confruntare directă.

# PSEUDOCOPULAŢIA, MIMETISMUL INTERSEXUAL ŞI SEXUAL

## Mimetismul Pouyannian (Pseudocopulaţia)

Se realizează atunci când o floare imită cu ajutorul unor petale forma femelei speciei de insecte care o polenizează. Mai mult decât atât, ea secretă aceeaşi hormoni sexuali, atrăgând masculii pentru împerechere. Acest tip de mimetism a fost descoperit de către Pouyanne (1917) la unele specii de orhidee (Fig. 197, 198, 199, 200).

Florile au o structură caracteristică şi, în mod obişnuit, sunt polenizate de către o singură specie de insecte. Petala metamorfozată imită forma şi culoarea femelelor speciei respective. Masculii sunt protandrici, astfel că apar înaintea femelelor. Ei vor fi atraşi de orhideele pe care le polenizează atât prin feromonii sexuali, cât şi prin imitarea femelelor. Masculii atraşi se aşează pe petala respectivă, realizând o împerechere falsă; depun însă chiar şi spermatozoizi. Prin mişcările pe care le execută, masculii se umplu de polen, pe care îl poartă de la o floare la alta, realizând polenizarea. După apariţia femelelor, desigur că se realizează împerecherea normală, producătoare de urmaşi. Până la apariţia femelelor, masculii polenizează până la 70-90% din plantele de orhidee. Asta nu înseamnă că ei nu mai vizitează unele flori împreună cu femelele. Pseudocopulaţia este întâlnită la orhideea *Ophrys insectifera*, care este polenizată de *Gorites,* dintre ichneumonide.

## Mimetismul intersexual

La unele specii de animale, indivizii masculi mimează indivizii femelă. La specia *Paracercis sculpta* (crustacee*)* sunt trei categorii de masculi:

- **masculi alfa**, care sunt cei mai mari şi care păzesc un harem de femele;
- **masculi beta**, care sunt mai mici şi care mimează aspectul corpului femelelor, putând să se strecoare între ele şi să se împerecheze;



- **masculi gamma**, care sunt cei mai mici şi care mimează aspectul puilor, mişcându-se liber între femele, cu care se împerechează.

Un astfel de mimetism este întâlnit şi la unele specii de şerpi.

## Mimetismul Dodsonian (Bakerian)

Această formă de mimetism se întâlneşte la unele plante dioice. La unele specii din familia Caryaceae, florile sunt dioice şi au dimorfism sexual. Este vorba de un automimetism, în care florile femele imită florile mascule păcălind insectele polenizatoare care le vizitează.

Un mimetism asemănător a descoperit ecologul Calaway H. Dodson (1961) la unele specii de orhidee. La acestea, unele flori nu produc nectar, ceea ce ar însemna să nu atragă insectele polenizatoare în căutarea acestui suc dulce. Totuşi, florile de *Epidendrum ibaguense* mimează florile producătoare de nectar ale speciei *Asclepias curassavica* şi *Lantana camara*, care sunt polenizate de fluturii-monarhi. Acest mimetism particular mai este numit mimetism Dodsonian, sau Bakerian, după numele lui Baker, R.R., care a confirmat, în 1979, un astfel de fenomen.

## Mimetismul sexual

Acesta se manifestă în cadrul aceleiaşi specii, când un individ de sex opus este imitat în vederea obţinerii unui avantaj reproductiv.

La specia de şerpi-jartieră, *Thamnophis hammondii* (Fig.201), unele femele imită indivizii de sex masculin şi se strecoară între ei, provocându-i, apoi, sexual.

La unele specii de peşti, masculii pot elibera feromoni sexuali similari cu cei produşi de femele, infiltrându-se între ele, în vederea obţinerii unui avantaj reproductiv.

# AUTOMIMETISMUL

Este întâlnit la unele specii de şerpi şi de insecte, la care o parte a corpului imită forma părţii opuse. Această formă de mimetism se întâlneşte în cadrul aceleiaşi specii. Astfel, la unele specii de şerpi, coada imită forma capului. Purtătorul se poate deplasa cu uşurinţă şi

înapoi, păcălind prădătorul. Acesta se repede către coada metamorfozată și neglijează capul, care reprezintă adevăratul pericol.

La multe specii de fluturi, aripile posterioare sunt mult prelungite și prezintă unele desene care dau impresia unui cap. Este vorba de un cap fals, care derutează prădătorii.

Bufnițele au în mod obișnuit ochii bine individualizați de către pene care le dau un contur precis chiar și atunci când sunt închiși, impresionând prădătorii. La unele specii se găsesc pete oculare chiar pe partea posterioară a capului, ceea ce derutează pe prădători, care consideră că bufnițele sunt treze; în timpul zilei ele mai mult dorm.

Femelele de hienă au pseudo-penisuri luând aspectul masculilor, între care se strecoară cu ușurință.

La speciile din familiile Vespidae și Sfecoidae, și chiar Apidae, femelele sunt modele de mimici Müllerian cu culori de avertizare contrastante (roșu și negru, sau alb și negru, sau portocaliu și negru, etc.), asociate cu acul pus în legătură cu o glandă veninoasă. Totuși masculii acestor specii, deși au culori aposematice, de cele mai multe ori asemănătoare cu ale femelelor, nu sunt periculoși, deoarece nu au ac și glande veninoase. Putem considera că sunt automimici.

## ALTE FORME DE MIMETISM

### Motivul ochiului

Se cunoaște că așa-numitul „motiv al ochiului" este foarte răspândit în lumea vie: insecte, crustacee, pești, batracieni, reptile și păsări.

Imaginea unor ochi larg deschiși, care par a privi țintă, fără să clipească (asemenea ochilor șerpilor care nu au pleoape), impresionează și pe cei mai feroce prădători. În mod obișnuit, petele oculare sunt situate pe partea dorsală a corpului, pentru a fi văzute ușor. La fluturii aparținând genului *Caligo*, numiți și fluturii-bufniță, motivul ochiului se găsește perfect imprimat pe partea inferioară a aripilor. Speciile acestui gen mimează bufnița *Megascops choliba*, care are urechi scurte. Desigur că acești fluturi se găsesc în arealul în care acționează specia *Megascops choliba*.



Motivul ochiului este foarte răspândit în lumea animalelor: la fluturi (Fig. 202, 203), la cicade (Fig.204) și la bufnițe (Fig.205). Ne putem întreba, este vorba de o realitate, sau de imaginație (Fig.206)?

### Mimetismul la plante (Lithops-ul)

Am pus în discuție mimetismul Vavilonian, care este caracteristic plantelor. El este realizat de unele plante spontane care se strecoară printre plantele de cultură, pentru a putea prospera și pentru a fi mai puțin expuse atacului unor fitofagi. Deși este realizat prin selecție involuntară artificială, făcută de om, acesta reprezintă o strategie adaptativă care nu este altceva decât un răspuns al plantelor respective la presiunile (naturale și artificiale) exercitate asupra lor.

Plantele nu au receptori vizuali așa că, în înțelegerea noastră, ele nu pot vedea ce se petrece în jur; dar adaptările morfologice pe care le-au suferit par a ne contrazice. Ne dăm însă seama că plantele, asemenea tuturor ființelor, simt înconjurimea imediată și intră în dialog cu universul.

Plantele xerofite au avut, în procesul evoluției, o serie de modificări adaptative, care le permit supraviețuirea în medii aride. Acestea sunt orientate pe mai multe direcții:

1. Către reducerea considerabilă a pierderii de apă prin micșorarea, până la dispariție, a frunzelor. În felul acesta s-a redus considerabil suprafața de evapo-transpirație a plantelor în condiții de temperaturi înalte, lipsă de apă și vânturi puternice;

2. Păstrarea unor structuri care să le permită realizarea optimă a fotosintezei. Lipsa frunzelor reduce în mod catastrofal suprafața de fotosinteză a plantei; fără aceasta nu se poate. Se poate dacă funcția de fotosinteză este preluată de alte organe. În mod obișnuit, ea este preluată de către tulpină. Tulpina prezintă în epidermă celule capabile să realizeze fotosinteza (de aceea sunt totdeauna verzi). La unele plante (*Opuntia*) ramurile s-au lățit și au căpătat aspectul de frunze, deși își păstrează structura caracteristică tulpinii (așa-numitele cladodii) și au preluat funcția fotosintetizatoare a acestora;

3. Pierderea frunzelor a fost valorificată de unele plante, prin transformarea lor în spini. Aceștia reprezintă o modificare adaptativă a plantelor împotriva animalelor fitofage, îndeplinind funcția de demonstrație (de avertizare) atât prin lungime, rezistența cât și prin aceea că sunt foarte ascuțiți, dar și prin secrețiile extrem de toxice de la

unele plante. Pentru ca avertizarea să fie eficientă, spinii sunt de obicei viu colorați (roșii sau galbeni), pentru a fi văzuți și de la distanță.

Fenomenul de demonstrație este un proces de evoluție convergentă pe care îl întâlnim la plante, la aricii de mare, la peștii mici, etc.;

4. Unele plante care nu-și transformă frunzele în spini adoptă alte strategii pentru a se apăra de dușmani; folosesc culoarea homocromă și mimetismul.

Există un grup de plante adaptate la medii aride (semideșerturi, deșerturi) care rezistă la temperaturi ridicate, lipsa apei și la tăria vânturilor. În Africa de Sud (deșerturile: Namagua, Namibiei și Kalahari), unde temperaturile ajung ziua la 30-40°C, iar la sol la peste 70°C,. iar noaptea în jur de 0°C, cu lipsa de precipitații sau cu precipitații reduse, supraviețuiesc unele plante, care trăiesc printre pietre și care le mimează forma și culoarea. Aceste plante au căpătat denumirea de **lithops,** tocmai datorită mimetismului lor.

Se spune că proteinele își pierd structura la temperaturi de peste 50°C și că plantele nu pot rezista la temperaturi mai mici de - 50°C. Se spune doar; natura probează că și aceste limite pot fi depășite.

Ceea ce ne impresionează și mai mult este mimetismul și haina cromatică pe care le realizează aceste plante. Este vorba de o copiazăre atât a formei cât și a cromaticii pietrelor între care își duc existența.

Știm cât de repede își schimbă caracatițele și cameleonii culoarea tegumentului. Ei își schimbă culoarea în funcție de cromatica spațiului în care își caută adăpostul. Caracatița imită atât forma cât și culoarea pietrelor lângă care se hotărăsc să stea la pândă. Acest cameleonism ni se pare aproape firesc, ținând cont de faptul că aceste animale văd particularitățile cromatice și structurale ale mediului prin intermediul analizatorilor vizuali. Este însă greu să ne explicăm cum unele plante pot mima pietrele atât în forma cât și în cromatica lor astfel încât să „dispară" în mediu. Dificultatea înțelegerii acestui fenomen este dată de lipsa unor analizatori vizuali la plante. De unde știe un **lithops** ce formă și ce culoare au pietrele din jurul lui? Nu putem gândi că, asemenea unor animale cu culori de dezagregare, își caută locul cel mai potrivit pentru a se ascunde. Semințele acestor plante sunt răspândite absolut la întâmplare de către animale sau vânt. Plantele răsărite vor mima pietrele în mijlocul cărora hazardul le-a aruncat.

Trebuie de fapt să ne schimbăm modul de a percepe natura. Trebuie să înțelegem că unul dintre atributele vieții ca fenomen cosmic



este și capacitatea ființelor vii de a comunica cu semenii și de a intra în dialog cu universul.

Astfel trebuie să ne explicăm capacitatea speciilor *Lithops fulviceps*, *L. holli*, *Pseudotruncatella schwantesii*, *P. salicola* etc. de a mima pietrele în forma și cromatica lor valorificând strategic orice nuanță de culoare (Fig.207, 208, 209, 210, 211, 212).

## Mirmecomorfismul

Antropogenul, faza geologică din evoluția Terrei în care trăim noi, se numește astfel deoarece este dominată de om. Nu este însă vorba de o dominare numerică, ci de faptul că prin om materia a învățat să-și cunoască propria interioritate și relațiile cu universul. Dacă Cambrianul a aparținut Trilobiților, iar Mezozoicul Reptilelor, putem afirma că Antropogenul aparține Arthropodelor. Între Arthropode, furnicile au reușit să cucerească planeta în totalitatea sa și să prezinte cel mai mare număr de indivizi.

Organizarea socială a furnicilor este uimitoare. Furnicarele, cu milioane și milioane de furnici formează un tot unitar, care se comportă asemenea unui superorganism. Furnicile luate individual nu ne dezvăluie nimic din tainele organizării și funcționării furnicarelor. Capacitatea lor de comunicare (prin intermediul antenelor și a feromonilor) face posibilă funcționarea acestui superorganism care are, putem afirma fără teama de a greși, o conștiință colectivă. Tocmai aceasta constituie secretul vieții sociale a furnicilor. Acest superorganism a învățat și a reușit la modul excepțional să cultive în mușuroaie ciuperci și să combată ciupercile dăunătoare din grădinile mușuroaielor folosind metoda biologică de combatere, să întrețină așa- numitele „vaci ale furnicilor" (afide) chiar și pe timp de iarnă, deși afidele se hrănesc cu sucuri vegetale. În unele mușuroaie de furnici, în timpul dimineții, sunt scoase la „păscut" turme de larve de fluturi, și le păzesc împotriva prădătorilor, primind în schimb sucuri nutritive dulci, aromate și hrănitoare.

Nu întâmplător mușuroaiele sunt vizitate și locuite „ilegal" de nenumărate specii care acționează ca paraziți sociali, ca specii prădătoare sau comensale.

Multe specii de Arthropode, din diferite clase și ordine, au reușit, în coevoluția cu furnicile să folosească fenomenul de mimetism, astfel încât prin similaritate să-și desfășoare întreaga existență în

asociație cu furnicile. Speciile care își desfășoară existența în asociere cu furnicile sunt **iubitoare de furnici**, adică **mirmecofile**, iar cele care realizează o similaritate morfologică și cromatică cu acestea se numesc **mirmecomorfe**, adică asemănătoare cu *Myrmecia*, un gen de furnici cu foarte multe specii, care a căpătat o funcție simbolică în acest sens.

Se cunosc peste 400 de specii de Arthropode mirmecofile și mirmecomorfe, numai între păianjeni fiind circa 300 de specii (Cushing, 1997). Sunt specii de Heteroptere, Coleoptere etc. care au interesante modificări morfologice, ce le asigură o similaritate aproape perfectă putând trăi în asociere cu furnicile. Chiar și la păianjeni, care nu au antene și care au doar două regiuni ale corpului, asemănarea cu furnicile se realizează în chip miraculous. În Fig. 213, 214, 215, 216 puteți observa unele specii mirmecomorfe de păianjeni și de ortoptere.

La unii păianjeni mirmecomorfi, așa cum putem observa foarte bine la Salticidae, chilicelele, pedipalpii, organele producătoare de mătase și colorația cuticului fac posibilă conturarea unui al treilea segment care să imite capul de la furnici cu antene cu tot. Comportamentul se învață și este diferit în funcție de speciile de furnici în mijlocul cărora trăiesc. Unele mișcări mai dezordonate (ca ale furnicilor care trebuie să folosească neregularitățile solului în timp ce își cară povara) și ridicarea unei perechi de picioare pentru a imita antenele asigură unele asemănări cu furnicile. Păianjenii trebuie să se piardă în masa de furnici, pentru a nu fi depistați de păsările răpitoare.

Ceea ce este interesant este faptul că unele specii de păianjeni mirmecomorfi imită specii diferite de furnici. Este vorba de un mimetism polimorfic. Un rol important în mimetismul polimorfic îl prezintă și sexul. În funcție de sex sunt imitate specii diferite de furnici.

Unele specii de păianjeni mirmecomorfi practică un mimetism agresiv. Astfel, *Myrmarachne melanotarsa* dezvoltă un program agresiv de imitare, folosind toate greșelile furnicilor pentru a ajunge la ouă și larve.

În genere mimetismul păianjenilor mirmecomorfi este de tip Batesian.

Furnicile sunt folosite drept model, deoarece le asigură protecția împotriva prădătorilor.

Cei mai buni mimici sunt păianjenii din familia Salticidae, care imită furnicile și pot face deosebiri între modele și celelalte animale care sunt mirmecofile.



Marc Thery, Teresita C. Insausti, Jeremy Defrize și Jerome Cosas (2005) au efectuat cercetări foarte interesante privind capacitatea păianjenilor de a realiza un mimetism cât mai reușit, având ca model furnicile. Pentru a realiza o astfel de evaluare, ei au cuantificat patru parametri:

1.- numărul de indivizi au fost cercetați;

2.- locația indivizilor în mediu, pentru a putea aprecia reflexia spectrală a mediului;

3.- variabilitatea mediului folosit de specii;

4.- contrastul de culoare.

În evaluarea efectuată, valorile cele mai mari le-au avut speciile:

*Misumena vatia* – 3/3;

*Uca vameris* – 3/3;

*Thomisus anustus* – 2/3;

*Geomys husaruis* – 2/3.

Jackson și alții (1974) au folosit un model fiziologic de vizibilitate la păsări și a tras concluzia că deși regiunile capului și ale toracelui de la *Myrmarachne gisti* sunt vizibile de la distanță, atunci când se apropie de furnici și păianjenii mirmecomorfi nu mai pot realiza diferențierea.

Li și alții (1997) au demonstrat că *M.gisti* poate alege între furnicile model și speciile mirmecofile cu care acestea se asociază, ceea ce înseamnă că sunt adaptați la modul de viață mirmecofil.

# ARTA, MAGIA ŞI OBSESIA CAMUFLAJULUI

După ce ne-am convins de existenţa reală în natură a fenomenului de homocromie şi mimetism ne dăm seama că la anumite grupe de animale, dar mai ales la insecte şi la peşti, camuflajul a devenit o adevărată artă. În mod obişnuit, căluţii de mare îşi duc existenţa între algele marine. Acestea au nesfârşite forme, fie că sunt verzi, roşii sau brune. Talul algelor poate fi ramificat în fel şi chip, filoizii şi cauloizii având diferite tipuri de ramificaţii. Acestea sunt copiate cu măiestrie de unele specii de peşti. Este o adevărată artă inspirată din natură. Este o fantastică magie prelungirea corpului la căluţii de mare în multiple ramificaţii algiforme (Fig. 231, 232).

Algele pot avea filoizii lanceolaţi de culori mai închise, sau mai deschise; cu rosături provocate de unele specii fitofage.

Căluţii de mare care îşi au habitatul în pajiştile ocupate de astfel de alge le copiază forma şi culoarea identificându-se cu ele (Fig. 233, 234). Atunci când curenţii de apă provoacă mişcarea algelor, determină mişcarea în aceeaşi măsură, şi după acelaşi model, şi a căluţilor care au asimilat în mod magic mediul.

Varietatea şi beţia de culori a recifelor de corali reprezintă o lume de vis, cu cea mai mare biodiversitate de pe Terra. O adevărată explozie de culori şi de forme îţi încântă privirea. În recifii de corali domină războiul total al tuturor împotriva tuturor. Cum poţi scăpa nevătămat şi cu viaţă în acest infern? Doar asimilându-ţi mediul. Cum poţi să-ţi explici altfel de ce un căluţ de mare poate imita ramurile unui splendid mărgean, ale cărui polipi sunt asemănători unor muguri florali roşii gata să se desfacă. Urmăriţi în figurile 235 şi 236 arta camuflării, dar şi obsesia de a se ascunde şi a dispărea din faţa prădătorilor. Minunaţi-vă de excrescenţele de pe tegument şi de coloritul lor, care imită întocmai forma, culoarea şi mărimea polipilor mărgeanului! Desigur că numai între ramurile acestuia căluţul îşi poate găsi locul şi liniştea. Cu o astfel de imitaţie, căluţii de mare trebuie să aibă o grijă obsesivă de a nu se îndepărta prea mult de modelele alese şi de a se refugia cât mai rapid în coloniile de corali în caz de pericol.

Iubite cititor, imaginează-te în lumea de basm a recifelor de corali! Ai crede că ai fost invitat la un mare bal mascat, unde participanţii îşi prezintă, în mod ostentativ, măştile. Premiul cel mare poate fi primit de acel observator care va putea să descopere conturul integral al unui protagonist (Fig. 237, 238).

Mulţi peşti prădători se camuflează în fel şi chip, luând formele cele mai hidoase, având însă grijă să fie suficient de bine ascunşi în mediu. Pentru a ademeni prada ei scot la iveală diferite momeli pentru a atrage prada (Fig. 239, 240). Obsesia lor este dublă: aceea de a nu fi descoperiţi şi aceea de a-şi expune cât mai la vedere momelile (Fig. 241, 242). Adevărate stânci încremenite, ei urmăresc cu o atenţie încordată tot ce se întâmplă în jurul lor.

Ţepii ascuţiţi şi de cele mai multe ori otrăvitori realizează o demonstraţie de forţă, căreia nimeni nu-i poate face faţă (Fig. 243, 244).

În întunericul Hadesului oceanic, trăiesc multe organisme bioluminiscente. Lumina biologică (rezultată din simbioza cu unele bacterii bioluminiscente) răspândită în bezna nopţii eterne are diferite funcţii: de recunoaştere a sexelor, de avertizare sau de momeală. Avertizarea este făcută de adevăraţi monştri marini, de o ferocitate greu de imaginat. Nu mai comentăm imaginile de la figurile 245 şi 246; lăsăm fiecăruia libertatea de a avea trăirile afective proprii. Ce ai putea simţi când se apropie de tine şi te fixează cu privirea un astfel de rechin cu faţă umană (pare a fi masca unui faraon), sau atunci când te binoclează o meduză diabolică, cu o toxicitate greu de egalat (Fig. 247, 248).

În ceea ce priveşte fitoimitaţia, insectele şi reptilele sunt neîntrecute în mediul terestru. Cum insectele fitofage sunt legate prin modul lor de nutriţie de lumea plantelor, pentru a scăpa de prădători, ele încearcă să se ascundă. Am prezentat deja unele exemple în care insectele imită frunzele sănătoase. Imitaţia se realizează până la cele mai mici detalii.

Frunzele plantelor pot fi roase de fitofagi, atacate de ciuperci, bacterii sau viruşi, sau pot avea unele boli fiziologice, astfel că aspectul lor cromatic şi morfologic poate fi foarte modificat. Unele insecte trăind între astfel de frunze care le formează habitatul încearcă să le imite în forma şi cromatica lor. Priviţi figurile 249 şi 250 şi recunoaşteţi dacă v-aţi imaginat că poate exista aşa ceva în natură! Este vorba de o şopârlă gecko şi de un fasmid care realizează fitoimitaţia frunzelor moarte.

Organismele care imită frunzele degradate pot realiza un contrast izbitor atunci când s-ar găsi printre frunze sănătoase.

În figurile 251, 252, 253 şi 254 puteţi urmări cu cât realism imită aceste specii diferite frunzele afectate de factorii biotici şi abiotici.



In ceea ce priveşte imitarea ramurilor verzi sau a celor uscate de către unele specii de fasmide, s-ar putea spune multe; poate nu atât de multe cât pot spune figurile 255 şi 256.

Artă, agonie şi extaz. Natura nu poate fi întrecută nici de imaginaţia omului. Toate aceste forme de camuflaj sunt funcţionale, sunt componente ale naturii, fac parte din mediul natural; nu sunt rupte de realitate. Haina cromatică pe care o etalează aceste fiinţe îţi provoacă un adevărat extaz. Arătăm însă în paginile acestei cărţi că fiinţele purtătoare de homocromie sau mimetice conştientizează că posedă aceste daruri dumnezeieşti şi caută să le folosească în funcţie de adevărata lor valoare. Aceste haine cromatice sunt funcţionale numai pentru mediile pentru care au fost create, numai pentru „saloanele" în care se cer a fi purtate. Reprezintă „hainele de nuntă" cele mai adecvate, dar numai pentru nunţile la care purtătorii au fost invitaţi. Acestea sunt purtate în mediul corespunzător şi la timpul potrivit, altfel ele devin o pată de culoare care contrastează în mediu şi care probează că purtătorul este un nepriceput sau un hoţ ordinar.

Purtarea acestor haine, găsirea mediului cel mai optim pentru etalarea lor în vederea dispariţiei din faţa duşmanilor devine o adevărată obsesie pentru purtători. Trebuie să te porţi cu inteligenţă, astfel încât eficienţa lor să fie maximă.

Nimic nu este întâmplător în natură şi fără logică. Putem vorbi, fără teama de a greşi, atât de inteligenţa naturii în ansamblul său, cât şi de inteligenţa fiecărei fiinţe în parte, indiferent pe ce palier evolutiv se află.

Credeţi oare că întâmplător acest miriapod şi-a ales poziţia pe frunza de ficus? (Fig. 257). Urmăriţi nervura principală a frunzei, nervurile secundare, dunga de culoare de pe partea dorsală a corpului şi dispariţia picioarelor acestui fitoimitant şi trageţi concluziile cele mai fireşti.

# VALENŢELE ADAPTATIVE ALE HOMOCROMIEI ŞI ALE MIMETISMULUI

Aşa cum am mai prezentat, homocromia şi mimetismul înseamnă adaptări la nivel superior. Acum nu ne mai punem întrebarea privind existenţa sau inexistenţa acestor fenomene. Putem însă să ne întrebăm cum de a reuşit natura să realizeze astfel de performanţe. Natura poate totul; imaginaţia omului nu poate depăşi natura.

Homocromia şi mimetismul sunt procese de adaptare, menite să asigure supravieţuirea speciei. Acestea nu pot avea valoare adaptativă decât dacă sunt folosite cu exigenţă, la timpul şi în momentul potrivit. Aceasta nu presupune încremenirea purtătorilor într-un anumit loc şi în mod permanent, ci alegerea locului în funcţie de necesităţi (de a se ascunde şi de a dispărea din faţa prădătorilor, în cazul prăzilor, şi din faţa prăzilor, în cazul prădătorilor). În restul timpului, mişcarea se realizează în voie.

Chiar şi cele mai reuşite tipare de homocromie şi de mimetism nu sunt infailibile. Dacă vom urmări conţinutul stomacal al unor prădători, vom putea găsi foarte multe prăzi care au avut o haină cromatică aproape perfectă pentru a dispărea din faţa lor, dar care n-au ştiut să o folosească la momentul şi în locul respectiv. Nu putem gândi că prin homocromie şi mimetism prăzile nu mai pot fi consumate de prădători şi că aceştia nu ar putea decât să moară de inaniţie, dar nici că toate prăzile vor fi consumate de prădători, astfel încât speciile respective să dispară din ecosistem.

Homocromia şi mimetismul reprezintă strategii de supravieţuire, care pot fi eficiente în funcţie de tacticile folosite de purtători. Oricum va fi un câştigător şi un învins, homocromia şi mimetismul fiind folosite de ambele tabere.

Nu putem să nu rămânem impresionaţi de asemănarea unor fiinţe cu mediul lor de viaţă. Este vorba de mediul spaţial abiotic sau biotic în care aceste fiinţe îşi desfăşoară existenţa. În Figurile 218, 219, 220 şi 221 putem urmări diferite tipuri de asemănare a fiinţelor cu mediul lor.

**Asemănarea** cu mediul reprezintă o condiţie esenţială în adaptarea cromatică şi în imitaţie. Totuşi, asemănarea nu are valoare adaptativă decât dacă aceasta este folosită cu inteligenţă, la timpul cerut şi în locul ales.

Am afirmat şi ne menţinem părerea că speciile purtătoare de homocromie şi mimetism conştientizează că au aceste daruri şi ştiu să le valorifice cu eficienţă.

În funcţie de modul în care reuşesc să se integreze în mediu, aceste daruri au valoare adaptativă. În habitatul în care trăiesc, aceste fiinţe trebuie sa-şi găsească nişa spaţială care să le permită camuflarea şi dispariţia din faţa receptorilor, oricare ar fi ei.

**Integrarea** în nişa spaţială cea mai favorabilă reprezintă o altă condiţie necesară pentru asigurarea eficienţei homocromiei şi mimetismului. Habitatul este mare, însă în habitat pot fi găsite anumite nişe, care să corespundă cu adevărat scopului propus – camuflarea. Că aceste fiinţe ştiu să-şi valorifice darurile lor, putem să ne convingem urmărind modul în care unele fiinţe şi-au găsit nişa spaţială cea mai avantajoasă (Fig. 222, 223, 224 şi 225).

Integrarea în mediu poate merge până la asimilarea acestuia, până la contopirea cu mediul. Este incredibilă măiestria cu care unele specii realizează asimilarea mediului (Fig. 226, 227 şi 228).

Asimilarea mediului înseamnă dispariţia fiinţelor în mediu; este ca şi cum ele ar forma mediul respectiv. Conturul corpului dispare aproape total.

Urmăriţi cum o lăcustă care se află în pericol îşi alege nişa spaţială cea mai favorabilă pentru realizarea camuflajului! Dacă este descoperită ea îşi caută un alt loc, însă nu la întâmplare.

Prin asimilarea mediului fiinţa îşi pierde identitatea; dispare fizic din ochii duşmanilor, însă este deosebit de atentă la ceea ce se petrece în jur.

Homocromia şi mimetismul sunt nişte realităţi ale naturii. Nu sunt rodul hazardului şi nici interpretări antropomorfice ale unor realităţi structurale şi comportamentale.

Homocromia şi mimetismul reprezintă strategii adaptative ale speciilor. Supravieţuirea speciei este realizată prin indivizii acesteia, iar pentru asigurarea supravieţuirii specia trebuie să plătească un anumit tribut. Tributul este plătit de către indivizii care nu reuşesc să-şi valorifice în mod optim acumulările adaptative.



# SEMNIFICAŢIA SEMNALELOR DE AVERTIZARE ASUPRA COMPORTAMENTULUI PRĂDĂTORILOR

Fiinţele vii fac parte din întregul naturii. Nu sunt independente, ci se influenţează reciproc, depinzând unele de altele şi de întregul din care fac parte. Aşa cum am mai prezentat, fiecare organism întră în dialog cu semenii săi şi cu universul prin diferite semne şi semnale. Capacitatea de comunicare este un atribut al vieţii. Aceasta se poate realiza prin multiple mecanisme. Comunicarea presupune existenţa unor parteneri. Semnele şi semnalele au o semnificaţie în natură doar pentru fiinţele care le pot decodifica. Ele nu sunt lansate la întâmplare, însă nici nu pot fi decodificate de toate fiinţele. De aceea, dialogul se realizează între partenerii nu contează dacă este vorba de colaboratori sau de adversari. Desigur că între prăzi şi prădători s-au perfecţionat, în decursul evoluţiei, anumite mecanisme care permit un dialog coerent şi funcţional. Aşa cum iepurele informează vulpea în dialogul său semiotic asupra avantajului său în relaţiile dintre ei, tot aşa între prăzi şi prădători dialogul funcţionează sub diferite forme, fiind adesea foarte complex, dar deosebit de eficient.

De cele mai multe ori, prădătorii sunt mai puternici decât prăzile lor, deşi pot exista şi excepţii. Prăzile încearcă să evite atacul prădătorilor, folosind diferite strategii, între care camuflarea, păcăleala, avertizarea etc.

În dialogul pradă-prădător semnele şi semnalele folosite sunt bine adaptate momentului şi împrejurărilor în care sunt lansate. Traducerea lor se poate realiza cu uşurinţă, însă nu toţi au acelaşi nivel de inteligenţă şi atâta experienţă încât să nu greşească uneori. Mai ales învăţăceii (copiii şi tinerii/juvenilii) nu au toate lecţiile învăţate, de aceea trebuie să se poarte cu o anumită prudenţă în încercările de a ataca prada.

Apare în comportamentul unor prădători o **circumspecţie ambiguă şi nedefinită** faţă de anumite prăzi. Pot avea loc unele aversiuni nedefinite faţă de culori, indiferent de modelul lor. Poate tocmai datorită acestui fapt dovedesc unele reţineri în momentul întâlnirii cu prăzi mai puţin comune sau nemaiîntâlnite până în momentul respectiv. O astfel de circumspecţie poate fi observată mai ales la prădătorii tineri, fără experienţă în căutarea şi aprecierea hranei.

Învăţarea prădătorului se realizează cu atât mai repede cu cât acesta întâlneşte mai multe prăzi aposematice, cu cât întâlnirile cu unele

prăzi periculoase, necomestibile sunt mai frecvente, cu cât prădătorii dau mai multă atenţie semnalelor de avertizare primite din partea prăzilor. Când întâlnirile cu prăzile aposematice sunt rare, se instalează mai greu aversiunea faţă de acestea; îşi pune amprenta uitarea, pierzându-se amintirile neplăcute.

Prin caracterul lor distinctiv şi frapant, semnalele speciilor aposematice sporesc recunoaşterea lor de către prădători. S-a constatat că atât speciile aposematice, cât şi cele ce realizează un mimetism Batesian, se mişcă cu ostentaţie în faţa prădătorilor, de parcă încearcă să-i provoace. Este însă o provocare ameninţătoare, un comportament care impune un risc, deoarece nu toţi prădătorii sunt perfect educaţi în ceea ce priveşte pericolul potenţial al speciilor cu culori de avertizare.

Cercetările efectuate de Thomas N. Sherratt (2002) şi de Michael P. Speed (2003) au sugerat că modul în care se prezintă prada influenţează mult psihologia prădătorilor. Se pare că aceste comportamente sunt rezultatul unui proces de coevoluţie pradă-prădător. Şi totuşi, comportamentul prădătorilor faţă de prăzile lor nu are la bază predispoziţii adaptative; el se bazează pe învăţare, care conduce la realizarea unei experienţe proprii. Am putea considera că prădătorii începători se confruntă destul de greu cu fiabilitatea ostentativă a speciilor aposematice.

Relaţia prădător-pradă conduce la accelerarea procesului de învăţare şi la creşterea rentabilităţii acestuia. Însă învăţarea presupune anumite costuri de ambele părţi. După părerea lui R.D. Green, T.N. Sherratt şi M.P. Speed, în procesul de învăţare al prădătorilor speciile aposematice se bazează pe unele proprietăţi universale ale sistemelor perceptive şi cognitive. Speciile aposematice atrag atenţia prin violenţa culorilor, gustul neplăcut, greţos şi zgomotul supărător produs. Prădătorii nu au nevoie de prea multe exerciţii de tatonare pentru a învăţa să evite speciile aposematice indiferent de ce fel de culori şi desene ar avea acestea, pentru a le diferenţia de speciile comestibile.

Comportamentul ostentativ al speciilor aposomatice se corelează perfect cu semnalele de avertizare. În mod obişnuit, prăzile aposematice nu se lasă rapid timorate de prădători, ci caută să-i demobilizeze prin îndrăzneala şi curajul cu care îi întâmpină. Poziţia de apărare pe care o adoptă şi, mai ales, etalarea tuturor atuurilor pe care le deţin realizează o demonstraţie a pericolului pe care îl prezintă.

Härlin C. şi Härlin M. (2003) presupun că există o fiabilitate puternică a semnalelor în evoluţia celor mai multe fenotipuri



aposematice. Pornind de la comportamentul ostentativ al speciilor aposematice, s-a ajuns la concluzia că există o serie de seturi de semnale care au funcţia de a minimiza contactul dintre prădător şi prada necomestibilă, care conduce la ceea G.M. Ruxton, T.N. Sherratt şi M.P. Speed (2004) numesc **expunere de avertizare**.

Roper T. (1994), Marples N. (1994), Guilford T. (1999), Rowe C. (1999), Lindstrom L. (2004) şi alţi cercetători au realizat numeroase experimente prin care au urmărit trăsăturile stimulilor aposematici care afectează comportamentul prădătorilor şi conduc la realizarea procesului de învăţare. Între aceste trăsături menţionăm:

- culorile/modelele particulare;
- contrastul culorii cu fundalul;
- mirosul;
- zgomotul;
- dimensiunea sistemului vizual.

Generalizând rezultatele datelor experimentale, putem constata că culorile şi contrastele dintre ele, mirosul, zgomotul şi dimensiunile semnalului vizual determină o avertizare puternică şi o învăţare accelerată; de asemenea, intensifică recunoaşterea şi memorarea. Intensificarea memorării ar fi facilitată de contrastul culorii cu fundalul, mirosul şi zgomotul produs de pradă.

Prada poate practica două moduri de comportament faţă de prădător: activitatea şi ascunderea. Comportamentul ostentativ are la bază semnale puternice de avertizare:vizuale, olfactive, acustice, dar şi îndrăzneala şi sfidarea prădătorilor, pentru a plăti un cost cât mai mic, pentru a realiza învăţarea prădătorilor.

Nu este surprinzător faptul că speciile care realizează mimetismul de tip Batesian, şi nu numai, îşi însuşesc comportamentul modelelor. Fără un astfel de comportament efectul mimetismului ar fi foarte redus. Nu putem cădea în naivitatea celor care consideră că similarităţile în mimetism sunt întâmplătoare şi că aşa-numiţii mimici nu ar şti de avantajele similarităţii şi nu le-ar valorifica.

Toate aceste comentarii par a avea un accentuat caracter antropomorfic; oferă unele soluţii şi interpretări prin prisma gândirii umane. O astfel de acuzaţie nu este chiar lipsită de temei. Dar prea cred unii că noi, oamenii, suntem desprinşi de natură, că suntem undeva deasupra şi că celelalte fiinţe nu ar fi capabile să aibă unele comportamente corespunzătoare în relaţiile cu semenii şi cu duşmanii.

Il invităm pe cititor să vadă şi cealaltă faţetă a medaliei şi să urmărească, în mod comparativ, şi comportamentul oamenilor în confruntările lor, în luptele care se duc între atacatori şi atacanţi (prădători şi prăzi). Va descoperi că multe dintre comportamentele oamenilor par a fi copiate de la animale.



# DIMENSIUNILE SEMIOTICE ALE HOMOCROMIEI ŞI MIMETISMULUI

Culorile din natură reprezintă nişte semnale. Acestea fac parte din limbajul naturii. Semnalele nu sunt lipsite de informaţii. Ele sunt adresate cuiva care le decriptează şi le foloseşte. Nimic nu este întâmplător în natură. Florile nu numai că sunt frumoase, dar au şi nectar şi mult polen. Nectarul îşi împrăştie aromele în eter, iar polenul este astfel expus încât să fie găsit cu uşurinţă şi folosit de insectele polenizatoare. Putem spune că florile lansează semnale pe diferite canale: vizuale, olfactive etc. Design-ul florilor, de asemenea, nu este întâmplător. Adesea, structura florilor este special adaptată doar pentru anumite specii polenizatoare, sau chiar pentru una singură. Polenul conţine gameţii masculi, deci este vital pentru plante. Chiar dacă polenizatorii consumă mult polen, rămâne suficient pentru realizarea polenizării, deoarece formarea lui este redundantă. Dacă polenul este necesar reproducerii, nectarul reprezintă o „cursă", prin care sunt atrase speciile polenizatoare. Nectarul lansează semnalele de chemare. Aceste semnale sunt decodificate doar de anumite specii, de cele polenizatoare ale florilor respective.

Pentru a atrage insectele polenizatoare, florile folosesc strategii diferite. Aşa cum vom vedea, merg până la mimarea femelelor speciei polenizatoare, în cazul orhideelor. Nu numai că o petală imită forma şi culoarea femelei, dar ea sintetizează un feromon similar feromonului sexual al acesteia, pentru a atrage masculii în vederea realizării polenizării. Ce reprezintă aceste semnale? Un limbaj menit să-i atragă pe cei ce se lasă păcăliţi. Un limbaj seducător, cu un preţ de cost destul de ridicat, însă, de cele mai multe ori, eficient scopului propus.

Cum vom interpreta aceste semnale şi comportamentul speciilor semnalizate? Ştiinţa care se ocupă cu studiul semnelor şi al semnalelor şi al semnificaţiei acestora este **semiotica**. Semiotica ne dezvăluie limbajul universal în natură. Toate fiinţele existente pe Terra comunică cu semenii lor şi cu celelalte fiinţe. Comunicarea nu este doar un atribut al omului. Fie ea chimică, tactilă, fizică, acustică etc., comunicarea integrează fiinţele în mediul lor de viaţă.

Discursul semiotic înlesneşte comunicarea şi face posibilă interacţiunea dintre parteneri. Este ştiut faptul că atunci când un iepure vede o vulpe care îi dă târcoale, dar vulpea este destul de departe, încât el are timp să se salveze în cazul unui atac, începe să facă tot felul de

mişcări, pentru a-i comunica vulpii că a văzut-o, dar că ea nu poate avea nici un succes, şi mai bine şi-ar vedea de treabă, decât să se obosească. Vulpea primeşte mesajul şi se comportă adecvat. Nu declanşează atacul deoarece nu ar avea nici o şansă sa-l prindă. Acest dialog se întâmplă şi între gazele, zebre, antilope etc. şi prădătorii lor. Cu cât o fiinţă realizează mai multe dialoguri semiotice cu speciile cu care intră în relaţie, cu atât ea va putea supravieţui mai mult. Trebuie să ne imaginăm că dialogul semiotic funcţionează în toate mediile şi în natura de ansamblu, formând o reţea semiotică menită să asigure unitatea lumii vii.

Un astfel de dialog se întâmplă şi la nivelul organismului între celule şi ţesuturi şi chiar la nivel intracelular. Dacă un ţesut glandular, sau o celulă glandulară primeşte comanda pentru sinteza unei anumite cantităţi de hormon, începe execuţia comenzii. Este activată gena structurală, se formează ARN-ul mesager şi începe procesul de sinteză. Dacă în timpul sintezei introducem în celula respectivă hormonul care se sintetizează, celula află ce s-a întâmplat, apreciază cantitatea de hormon care se află în celulă şi procedează în funcţie de informaţia primită; dacă mai este necesară o anumită cantitate, continuă sinteza, dacă nu, încetează această activitate. În cadrul celulei se realizează un dialog semiotic care permite desfăşurarea întregului proces. Cum altfel ar fi primită comanda şi cum s-ar mobiliza celula pentru sinteză, dacă n-ar fi posibilă comunicarea între părţile componente?

Limbajul sonor este folosit în comunicare şi în mimetismul acustic. Se vorbeşte despre **tăcerea apelor**. Dacă noi am auzi toate zgomotele produse de peşti şi de alte animale acvatice nu am mai folosi această expresie, care are doar o rezonanţă poetică. La peştii sociali, care trăiesc în bancuri (heringi), semnalele sonore reprezintă un limbaj bine pus la punct: peştii se informează asupra descoperirii hranei, apropierea unor duşmani periculoşi, schimbarea direcţiei etc.

Unele broaşte emit semnale de alertă, care îi pot speria pe prădătorii: dangăt de clopot, scârţâit de pantof, lovitură a unui ciocan pe nicovală, şuierat strident etc.; sunetele sunt amplificate de sacii vocali şi au rolul de semnale de avertizare.

Limbajul gestual se manifestă la toate animalele. Scenele de tandreţe dintre perechile de lebede impresionează pe oricine. Cocorii dansează ca nişte balerini, pentru a atrage femelele; dansurile nupţiale, la păsări, sunt deosebit de complexe şi de grăitoare.



Unii peşti şi unele reptile afişează nişte măşti înspăimântătoare, pentru a speria prădătorul.

Unele specii bioluminiscente au un limbaj particular luminos, pentru avertizare sau pentru chemarea partenerilor.

Discursul semiotic realizează afinităţile sau respingerile dintre indivizii unor specii, sistemul biocenotic funcţionând coerent.

Desigur că florile sunt frumoase. Sunt frumoase pentru noi, ca să ne placă nouă? Le putem vedea noi pe toate, ne ocupăm noi de ele? Cel mult le tăiem şi le oferim partenerelor sau le punem în vază. Frumuseţea florilor, limbajul nectarului, mirosul şi bogăţia polenului reprezintă semnale lansate în eter pentru a fi decodificate de anumite specii; nu de orice specie, ci de speciile chemate pentru procesul de polenizare.

Frumuseţea florilor şi a naturii în general este greu de înţeles şi de explicat. Avem tendinţa de a cădea în antropomorfism şi de a atribui şi altor fiinţe trăiri afective caracteristice omului. Ceea ce este frumos pentru noi este frumos şi pentru animale? Au ele un simţ estetic atât de dezvoltat? Oare insectele polenizatoare sunt atrase de frumuseţea florilor şi cad în extaz când ajung la ele? Văd ele culorile florilor, ca şi noi, sau văd ceva în plus, ceva ce noi nu putem vedea? Nu ştim încă. Dar mergând pe aceeaşi linie, oare ceea ce este gustos pentru noi este gustos şi pentru animale? Întrebarea nu este bine pusă, deoarece nu toate animalele se comportă la fel. Fructele atât de atrăgătoare, de aromate şi de gustoase, care sunt apreciate de om, sunt în aceeaşi măsură apreciate de unele animale? De ce plantele par a se întrece în ceea ce priveşte producerea unor fructe cu calităţi cu totul şi cu totul deosebite? Desigur că fructele, conţinând seminţele, asigură răspândirea plantelor. Dar de ce atât de multe fructe? Este necesară o redundanţă în producerea fructelor şi a seminţelor pentru a se asigura continuitatea speciei şi răspândirea sa. Cu cât sunt mai multe fructe şi cu cât sunt consumate de mai multe animale cu atât supravieţuirea speciei este mai bine asigurată. Deci, fructele sunt produse pentru consumul animalelor. Oare costul nu este prea mare? Nicidecum, atâta timp cât prin fructe se realizează răspândirea seminţelor şi diseminarea plantelor, precum şi lărgirea arealului ocupat de specie. Fructele sunt consumate, însă seminţele nu sunt digerate, aşa că pot fi diseminate pretutindeni de către animale şi chiar de către om. Nu doar omul este beneficiarul.

Carnea fructelor, oricât de bogată este ea în substanţe hrănitoare şi bioactive nu serveşte cu nimic seminţei şi nici plantului care va germina din ea. Deci, semnalele lansate de plante prin fructe sunt

adresate consumatorilor, dar oricât de gustoase şi aromate ar fi ele nu sunt preferate decât de anumite specii; de speciile care decodifică semnalul. Toate acestea au o explicaţie semiotică. În natură funcţionează o reţea semiotică complexă, o **semiosferă**, care uneşte viaţa într-un tot unitar-**biosfera**.

Primăvara, natura este deosebit de frumoasă. Revărsarea florilor şi răspândirea parfumului floral în eter îmbracă natura în haine de sărbătoare. Frumuseţea florilor şi a naturii reînviate este plină de semne şi semnale. Cine poate simţi cu adevărat simfonia naturii primăvara? Fiecare în felul său, în funcţie de capacitatea de a-i descifra semnalele.

Mult mai tainică este frumuseţea naturii toamna, înainte de a intra în somnul hiemal. De ce se îmbracă natura în haine de gală în această perioadă? Este vorba de trecerea de la o viaţă la alta? Este pregătirea pentru purgatoriu? Cum să decodificăm frumuseţea toamnei; frumuseţea unei naturi care „moare"? Nu-i înţelegem încă limbajul. Nu-l înţelegem deoarece n-am fost învăţati să-l înţelegem. Este cam ceea ce se întâmplă cu pregătirea specialiştilor la facultăţile de biologie; se învaţă mult, mult despre viaţă şi aproape nimic despre moarte. Semiotica nici nu şi-a propus să descifreze acest mister.

Analizând homocromia şi mimetismul în natură, descoperim două funcţii ale acestora: una legată de relaţiile ecologice şi alta de relaţiile etologice şi semiotice.

Culoarea de avertizare reprezintă un limbaj clar exprimat, care avertizează asupra unui pericol pe care îl reprezintă prădătorul. În ceea ce priveşte mimetismul, mimeticul foloseşte unele semnale care, prin decodificarea lor, determină o farsă (o păcăleală pentru receptor).

Prin culorile homocrome, de dezagregare şi criptice, prada realizează, de asemenea, o păcăleală, sustrăgându-se privirii prădătorului prin integrarea prăzii până la dispariţie în mediu. Dacă prădătorul n-a sesizat mişcarea prăzii, el nu are de unde să ştie că aceasta ar putea exista în preajma sa. Dacă a văzut şi a pierdut prada în mediu, cu greu o mai poate găsi, deşi nu este imposibil (are nevoie de multă răbdare).

Pentru descrierea mimetismului sunt necesare unele instrumente semiotice, pentru a putea ajunge la esenţa acestui fenomen. Timo Maran (2010) propune o analiză semiotică în cinci etape, pentru a putea răspunde la întrebări esenţiale:

1. Care este structura formală a unui sistem de mimetism?



2. Care sunt corespondenţele perceptuale şi reale între participanţii la mimetism?
3. Care sunt caracteristicile similarităţilor?
4. Cum este reglat sistemul mimetic în ontogeneză şi în evoluţie?
5. Cum este legat sistemul mimetic de procesele culturale umane?

Aplicând principiile semiotice în cunoaşterea mimetismului trebuie să considerăm că acesta are la bază o relaţie tripartită. Trebuie să existe un **organism imitator** (mimicul), un organism sau un obiect imitat, care reprezintă **modelul,** şi un organism **receptor** care este păcălit sau măcar derutat.

Mimetismul apare ca urmare a relaţiilor dintre participanţi. Astfel, sirfidele, dintre Diptere, seamănă în multe privinţe cu albinele. Sirfidul reprezintă mimicul, albina modelul, iar receptorul, sau specia păcălită ar putea fi o pasăre insectivoră care nu consumă albine. Aici are de câştigat mimicul, care îl înşală pe prădător; este un model tipic de mimetism Batesian. Mimetismul apare aici ca un dialog semiotic între mimetic şi receptor; este ca şi cum mimeticul i-ar spune prădătorului: *„te-am văzut că m-ai văzut, însă să nu îndrăzneşti, deoarece am eu ac pentru cojocul tău"*. Receptorul descifrează mesajul şi se comportă în mod corespunzător.

În unele cazuri, funcţia de receptor poate fi îndeplinită de mai multe specii; în această situaţie, numărul de specii implicat în fenomenul de mimetism este mai mare. Se poate întâmpla ca două roluri din sistemul de mimetism să fie realizate de una şi aceeaşi specie, aşa cum constatăm în cazul mimetismului agresiv. În alte situaţii, o verigă a sistemului mimetic poate fi ocupată de mai multe specii. Multe specii de diptere caută cadavre în descompunere, pentru depunerea pontei. Carnea în descompunere poate însă să fie mimată de unele specii de plante ale căror flori-cadavru lansează în eter astfel de mirosuri. Georges Pasteur (1982) denumeşte acest tip de mimetism **homocromie abstractă**, sau **semi-abstractă.**

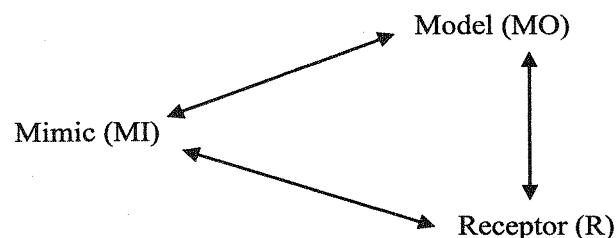
**Motivul ochiului** are funcţia de avertizare a unui pericol pentru receptor. Acest motiv este foarte răspândit în lumea vie. Există multe specii care folosesc acelaşi sistem de semnalizare. **Motivul ochiului** este un brevet al naturii care funcţionează cu mare succes, ceea ce face

ca să fie mult aplicat: sunt multe specii de crustacee, insecte, pești, batracieni, reptile și păsări care folosesc acest brevet.

Sunt cunoscute situații în care unul și același individ poate fi implicat în mai multe similarități mimetice. Peștele-undițaș *Lophius piscatorius,* prezintă o culoare criptică a corpului, ce îi permite pierderea conturului în mediu, realizează și o fitoimitație (asemănându-se cu unele alge din mediul său, ceea ce îi asigură o mascare aproape perfectă); în același timp, prima radiile aripioarei dorsale mimează un vierme în mișcare, pentru a atrage unele specii de pește consumatori de viermi (Fig.217). Aceste mecanisme funcționează simultan. Pornind de aici ne putem convinge de faptul că mimetismul are, așa cum am mai afirmat, două straturi: unul ecologic și unul aparținând relațiilor semiotice, deci etologic. Dacă stratul ecologic are la bază o oarecare imitare a mediului (o dispariție în mediu), substratul etologic are la bază unele relații semiotice directe. În acest strat poate să funcționeze o similaritate care are o anumită semnificație pentru receptor. Desigur că între cele două straturi sunt multiple interrelații.

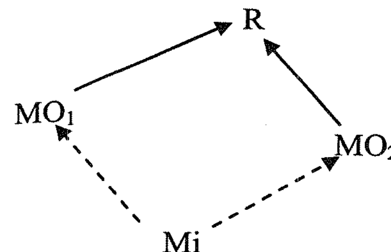
Din punct de vedere semiotic, mimetismul este un fenomen unitar și complex.

Analiza semiotică a mimetismului se realizează după modelul tripartit propus de **Wicler** (1965).

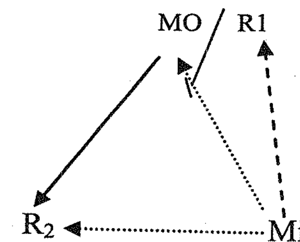



Acest model nu se aplică întru totul la toate tipurile de mimetism. Astfel la peștele-undiță, *Lophius piscatorius,* sistemul cuprinde două modele (imitarea algelor din mediu și a unei prăzi viermiforme).






Modelul care se aplică la *Lophius piscatorius*




Model semiotic aplicat la o albină care are doi receptori (o gazdă bondar și o pasăre cuc)

Linia continuă reprezintă relația dintre model și receptor;

Linia întreruptă reprezintă relația înșelătoare dintre mimic și model;

Linia punctată reprezintă relația de similaritate dintre mimic și model.

Albinele-cuc (*Psithyrus*) imită o specie de bondari, însă receptorii sunt păsările insectivore care imită bondarii și chiar bondarii care sunt păcăliți astfel încât albinele-cuc pot pătrunde în cuibul acestora ca să depună ouă. În această situație, bondarul funcționează atât ca model, cât și ca receptor.

Pentru un sistem de mimetism este posibilă identificarea celor trei componente (mimetic, model și receptor), cu condiția ca receptorul să nu fie omul. Dacă această condiție nu este îndeplinită, poate să apară un alt tip de similaritate.

Orhideea *Ophrys insectifera* copiază, în linii mari, modelul femelei speciei care îi realizează polenizarea; una dintre petale mimează forma și culoarea femelei. În unele cazuri, floarea sintetizează și emite în eter feromoni asemănători cu ai femelei, pentru a atrage masculii. În această situație specia polenizatoare funcționează și ca model, și ca receptor.

Semiotica ne ajută ca prin studiul semnelor și al semnalelor să elucidăm aspectele semnificative ale similarității în mimetism.

Numai așa ne putem da seama că similaritatea nu este univalentă în mimetism. Ea se poate manifesta ca o gradație, de la nonsimilaritate la similaritate absolută.

In sistemul Piercean, putem distinge trei tipuri de similaritate:

1. În cazul camuflajului, putem vorbi de o relaţie între unul şi o mulţime (prin mulţime înţelegem elementele mediului în care se ascunde organismul respectiv). Aici putem încadra culoarea de dezagregare şi culoarea criptică. Camuflajul reprezintă **întâietatea Pierceană,** deoarece ar trebui ca percepţia să nu fie realizată de cineva (de prădător);

2. Cazul tipic este caracteristic mimetismului Batesian, unde se realizează o similaritate înşelătoare, destul de reuşită, modelul fiind nepalatabil, iar mimicul palatabil. Acest mimetism necesită o comparaţie, o raportare la al doilea factor, care reprezintă **secundaritatea Pierceană;**

3. Un al treilea tip de mimetism îl reprezintă demonstraţia, sub diferitele sale forme. Să ne referim la „motivul ochiului". Ochiul care pare a realiza o privire ţintă, care nu clipeşte, semnifică un mare pericol pentru receptor, ca de altfel orice culoare de avertizare. Aceste sisteme cer ca sensul semnalului să fie bine înţeles de către receptor, fiind astfel legat de **terţialitatea Pierceană.**

Mimetismul se bazează pe sistemul reacţie-răspuns dintre parteneri (pe dialogul semiotic, care are profunde şi subtile semnificaţii), ceea ce reprezintă un mecanism de feed-back. Doar feed-back-ul permite ajustarea mesajelor şi a comportamentului mimicului în funcţie de reacţia receptorului.

Putem deosebi mecanisme ontogenetice şi filogenetice ale reglării comportamentului prin feed-back. Dialogul semiotic în feed-back-ul comunicaţiei facilitează similaritatea (să nu uităm că mimicul nu imită doar forma şi culoarea modelului, ci şi comportamentul); aceasta poate fi ajustată prin acte de comunicare.

Culoarea cameleonului se schimbă în funcţie de caracteristicile de culoare ale mediului. În ontogeneză, cameleonul acumulează o experienţă personală, în funcţie de care îşi schimbă culoarea tegumentului în aşa fel încât să obţină efectul aşteptat. Feed-backul filogenetic se poate realiza prin adaptări genotipice generale, bazat tocmai pe acest tip de comunicare.

Mimetismul poate fi încărcat de subiectivism, atunci când receptorul este omul. Este foarte posibil ca Umwelt-ul observatorului să fie diferit de cel al altor fiinţe. Ceea ce pare similaritate pentru observatorul uman poate să nu fie pentru un observator animal şi invers. Astfel, pentru o albină, orhideea roşie *Cephalanthera rubra* şi *Campanula ssp.* pot fi similare, albina comportându-se în acelaşi mod în prezenţa lor; pentru om însă, între cele două specii similaritatea este greu de acceptat.



Este foarte posibil, însă, ca acolo unde omul nu descoperă o similaritate, aceasta să existe cu adevărat pentru unii receptori animali. Multe animale percep altfel lumina şi pot vedea şi în infraroşu şi infraviolet, ceea ce omul nu poate realiza.

Vom vedea că în mimetismul tactil unele animale percep similarităţi pe care omul nu are cum să le bănuiască. De aceea în interpretarea homocromiei şi a mimetismului este bine ca să ne ferim de unele interpretări antropomorfice.

# HOMOCROMIA ŞI MIMETISMUL:ASPECTE ETOLOGICE ŞI EVOLUTIVE

Se consideră că atât culorile homocrome, de avertizare cât şi mimetismul, sunt adaptări evolutive la superlativ, care le asigură purtătorilor protecţie împotriva prădătorilor. Pe de o parte, indivizii comestibili care constituie prada evită vizual prădătorii, iar pe de altă parte aceştia încearcă şi ei să nu fie detectaţi de pradă, putându-se apropia până la distanţe mici, care să le permită un atac fulgerător. Evitarea, atât de o parte, cât şi de cealaltă, se realizează prin camuflaj.

**Camuflajul** sau **culoarea criptică** constă în copiazărea caracteristicilor cromatice ale mediului; practic, se realizează o pierdere a conturului corpului în mediu. Această culoare se mai numeşte culoare de **dezagregare**, care este cea mai răspândită în lumea vie.

**Culoarea de avertizare** are funcţia de a semnaliza prădătorului existenţa unui pericol (toxicitate mare, sau arme de atac şi de apărare), descurajându-l în iniţiativa atacului. Aceste culori sunt, în mod obişnuit, stridente, iar atunci când sunt folosite mai multe culori acestea sunt contrastante, asemănându-se oarecum cu semnalele de avertizare folosite de om în circulaţia rutieră. Folosind un limbaj antropomorfic, mai putem numi culorile de avertizare şi **culori de publicitate.**

Culorile de avertizare fac parte din structura proprie a purtătorului şi în acest caz se mai numesc **culori aposematice,** sau pot fi împrumutate din mediu (elemente ale mediului sau organisme) şi se numesc **culori alosomatice.**

Este suficient să ne gândim la Vespidae şi Apidae din Hymenoptere şi la Heliconiidae, dintre fluturii toxici, pentru a realiza înţelegerea culorii de avertizare; în aceeaşi măsură, şi la broaşte, şopârle şi şerpi. Culorile de avertizare trebuie să fie învăţate de prădători. Învăţarea se face mai rapid sau mai încet în funcţie de pericolul pe care îl reprezintă prada. Aceasta înseamnă că pot fi unele victime din rândul prăzii şi unele situaţii neplăcute sau chiar periculoase pentru prădător, ca urmare a atacului. La speciile foarte toxice prădătorii pot avea unele pierderi; pot plăti un tribut, în indivizi, pentru iniţiere.

Trebuie să înţelegem că pierderile pe care le are prada în timpul învăţării prădătorilor să nu le mai atace vor creşte eficienţa culorilor de avertizare în protecţia împotriva prădătorilor. După experienţele neplăcute pe care prădătorul le-a avut cu o anumită specie cu culoare

aposematică de avertizare va învăţa destul de uşor să evite şi alte specii care sunt tot aposematice, deşi prezintă alte culori şi alte desene.

Tributul plătit de speciile aposematice depinde de densitatea prădătorilor care se găsesc în perioada de iniţiere.

Culorile de avertizare sunt de mai multe tipuri:

- gustul neplăcut;
- toxicitatea corpului;
- existenţa unor arme de atac şi de apărare (acul veninos de la viespi şi albine, muşcătura veninoasă a şarpelui etc.);
- miros neplăcut, adesea greu de suportat (în cazul sconcsului).

Trebuie să menţionăm lipsa polimorfismului în cazul speciilor aposematice.

Culorile de avertizare şi mimetismul reprezintă nişte realităţi în natură, nu aşa cum unii consideră că sunt interpretări antropomorfice. Jane van Zand Brower şi Lincoln Brower (1972) au realizat unele experimente care au demonstrat eficacitatea culorilor de avertizare şi mimetismul:

- Hrănindu-se în mod experimental unele gaiţe cu fluturi monarhi, care sunt toxici, s-au îmbolnăvit. Gaiţele au învăţat, în existenţa lor, să nu mănânce fluturi monarhi şi, mai mult decât atât, nici alte specii cu culori de avertizare;

- Jeffords (1979), Waldbauer (1988) şi Strenberg (1977) au efectuat un experiment, folosind mimetismul Batesian. Ei au pictat câţiva masculi de molii comestibile şi gustoase din specia *Callosamia promethea*, cu culori de avertizare şi au sesizat evitarea lor de către prădători;

- Un alt experiment a fost făcut cu o specie de fluturi *Battus philenor*, care nu este comestibilă. Specialiştii au pictat unii fluturi comestibili după modelul oferit de *Battus philenor* şi au constatat efectul protector al desenelor aplicate.

Fluturii monarhi realizează migraţii pe mii de kilometri, din sudul spre nordul Americii de Nord. Milioanele de milioane de fluturi care execută migraţia nu sunt însoţite de prădători (de păsările insectivore), deoarece nu sunt comestibili, fiind toxici.

Culoarea de avertizare reprezintă într-adevăr un semnal care anunţă pericolul. Către cine se îndreaptă acest semnal? Desigur că spre prădători. Cât de „educaţi" pot fi aceştia în ceea ce priveşte pericolul semnalat de culoarea de avertizare? S-ar putea ca unii prădători să fie pui, fără experienţa de viaţă, care urmează să înveţe vânătoarea prin



reuşite şi eşecuri. Deşi are o culoare de avertizare, prada nu poate scăpa vigilenţei prădătorului în cazul acesta, fie el şi neinstruit. Cu alte cuvinte, culoarea de avertizare poate să nu avantajeze individul respectiv în astfel de cazuri; individul pare a nu avea nici un avantaj. Avantajul este însă al speciei sau al populaţiei respective, deoarece chiar dacă aceasta plăteşte un tribut, aşa cum am amintit, îşi poate consolida poziţia de specie necomestibilă. Analizând acest aspect ne dăm seama ca aici ar funcţiona un fel de **altruism**. Individul se supune pericolului în interesul speciei. Acelaşi lucru se întâmplă şi în cazul indivizilor cu gust neplăcut sau toxic.

Gustul neplăcut sau toxic poate proveni de la planta-gazdă. Aceasta înseamnă că individul respectiv conţine în carnea sa toxine. Este ca şi cum ar risca pentru a-i avertiza pe prădători. Şi aici protecţia cere un anumit **cost**, exprimat în indivizi pierduţi de specie în procesul de învăţare a prădătorului. Şi în acest caz asistăm la un fenomen de altruism.

În evoluţia acestor specii, comportamentul altruist ar trebui să determine un cost cât mai mic pentru protecţie. Aceasta poate apărea în mimetismul Müllerian şi atunci când toxicitatea prăzii este foarte mare.

Fisher (1930) consideră că modelul „gustului neplăcut" a avut o anumită evoluţie în timp. Avantajul este, desigur, pentru specie. Evoluţia se poate realiza pe baza unei **selecţii de rudenie.**

În cazul „gustului neplăcut", costul protecţiei este dat de două mecanisme:

- energia metabolică folosită pentru neutralizarea şi acumularea substanţelor toxice în organism;
- gradul de „educaţie" al prădătorului în ceea ce priveşte evitarea speciei respective.

Prada trebuie să acumuleze substanţele toxice în corpul său, să realizeze detoxifierea pentru propriul organism şi să le elimine prin diferite mecanisme, în caz de pericol. Cu cât pericolul şi consumul energetic sunt mai mari pentru organismul individului, cu atât altruismul capătă un contur mai evident. În situaţia în care beneficiile individuale sunt mai mari decât costurile, nu mai putem vorbi de altruism. Totuşi, pierderile de indivizi în cadrul unei populaţii sunt aleatorii (toţi indivizii, sau aproape toţi pot pierde sau beneficia).

Ceea ce este interesant este faptul că în cele mai multe cazuri larvele speciilor cu „gust neplăcut" au un comportament gregar. Însă acest comportament nu se întâlneşte la toate speciile; larvele de *Danaus*

*plexippus* şi de *Heliconius* nu sunt gregare, deşi adulţii sunt prin excelenţă gregari.

Se consideră că speciile aposematice au un avantaj în ceea ce priveşte evitarea prădătorului. Ele pot fi mai mult avantajate, dacă nu trăiesc împrăştiate pe un areal mare. Când devin gregare, aceste organisme sunt mai puţin vânate. Acesta ar constitui un fel de avantaj **per-capita**.

Culorile de avertizare au avut o evoluţie dinamică. Ele sunt bazate pe o serie de substanţe toxice care sunt depozitate în unele ţesuturi. La artropodele sunt depozitate în exoschelet, la alte animale, în diferite părţi ale tegumentului.

Şi speciile cu culori de avertizare plătesc anumite costuri cerute de învăţarea prădătorului de a le evita. În acest caz prezintă importanţă în raportul de **frecvenţă-dependenţă**.

Cercetările au probat că apariţia unui nou model necomestibil într-un anumit areal provoacă o reacţie particulară din partea prădătorilor. La început ei nu-l cunosc şi au nevoie de o perioadă de timp pentru învăţare. Învăţarea se bazează mult pe existenţa modelelor mai vechi. Apare un tip special de selecţie bazat pe principiul **frecvenţă-dependenţă**. El apare la început ca un fenomen de altruism. Este ca şi cum unii indivizi s-ar sacrifica în folosul populaţiei, asigurându-i protecţia împotriva prădătorilor.

Culorile de avertizare pot fi considerate ca o trăsătură ce depinde de frecvenţă sau ca un dezavantaj al rarităţii. Prădătorii întâlnindu-se rar sau foarte rar cu indivizii aposematici, neglijează autoprotecţia şi purced la atac. Un model rar pare să apară atunci când vechiul model este oarecum dispersat sau a devenit comun şi a pierdut multe din avantajele pe care le avea.

Trebuie să acceptăm că pentru evoluţia unui model nou este necesară o adaptare. Astfel, o populaţie „aa" poate să tindă către un nivel superior „AA", trecând printr-o nişă de adaptare a formei intermediare „aA".Aici sesizăm dezavantajul heterozigotului determinat de raportul frecvenţă-dependenţă. Dacă într-o populaţie „aa" apare un fenotip mutant A, atunci acesta se poate manifesta între rudele apropiate. Ar putea avea loc o **selecţie de rudenie** şi o deplasare a echilibrului spre „AA".

Impunerea noului model se realizează în trei etape:

Faza I a, deplasarea echilibrului;



Faza a II a, în situaţia în care modelul se impune sunt necesare unele etape adaptative şi depăşirea frecvenţei de prag;

Faza a III a, prin creşterea populaţiei se extinde gama de modele sau prin emigrări.

Una dintre ipotezele moderne consideră că evoluţia culorilor de avertizare se poate realiza şi prin selecţie individuală.

Darwin consideră, în teoria selecţiei sexuale, că la cele mai multe specii culorile prin care se realizează dimorfismul sexual sunt foarte importante pentru alegerea partenerului. Aşa ne putem explica existenţa culorilor stridente şi adesea contrastante la multe păsări şi insecte. Sunt multe specii de fluturi palatabile care au culori vii: fluturele păun de zi, amiralul roşu etc. Se pare că aceste culori au conotaţie sexuală, deoarece este un dimorfism destul de accentuat.

Coloraţia respectivă ar putea să fie un semnal de avertizare şi să fie încadrată în mimetismul Batesian. Totuşi, nu putem găsi specia model nepalatabilă care ar fi copiată. Dacă omizile acestor fluturi coloraţi strident trec pe plante-gazdă toxice, pot acumula aceste substanţe în corpul lor şi devin şi fluturii toxici. În felul acesta culoarea dimorfismului sexual poate căpăta valoarea culorilor de avertizare. Este ca şi cum ar fi vorba de o **preadaptare**.

Homocromia şi mimetismul sunt luate de mulţi evoluţionişti în discuţie în transformarea speciilor şi apariţia de specii noi. Mimetismul ar putea avea rol în procesul de speciaţie prin selecţie, eliminând etapele intermediare dintre cele două vârfuri ale traiectoriei adaptative. Aceasta s-ar putea realiza prin rearanjarea cromozomilor şi prin genele de selecţie.

Geneticienii încearcă să explice apariţia şi evoluţia homocromiei şi a mimetismului prin diferite mecanisme genetice. Goldschmidt (1940-1945) a considerat că speciaţia ar putea fi provocată de o **mutaţie sistemică**, deci de o mutaţie majoră, care poate reorganiza întregul genom. El consideră că în procesul speciaţiei un rol important îl au mutaţiile cromozomiale şi mimetismul, că un singur locus poate produce modificări în sistemul de culori de avertizare şi chiar în ceea ce priveşte forma aripilor. El presupunea că unele mutaţii sistemice unice pot utiliza căile preexistente în modelul de mimetism, ceea ce înseamnă că mimetismul poate fi obţinut fără selecţie naturală. Selecţia naturală nu poate provoca apariţia mimetismului, ci doar îl conservă. Deci, Goldschmidt consideră că modelul de mimetism este realizat cu ajutorul

selecției, printr-o mutație majoră, printr-un **monstru plin de speranțe**, a cărui adaptare este realizată de o singură mutație.

Sheppard și Turner (1977) acceptă ideea că o mutație majoră poate avea o semnificație în mimetismul Müllerian. Ei acceptă ideea că o mutație majoră, un monstru plin de speranțe poate contribui la adaptarea de tip Müllerian.

Fisher și colaboratorii săi se opun acestui raționament. De asemenea, Cyril Clarke și P.M. Sheppard (1959; 1960) consideră greșite presupunerile lui Goldschmidt. Ei au sesizat că la specia de fluturi *Papilio memnon* există femele polimorfe care imită mai multe modele necomestibile de Papilio. După ei, multe caracteristici ale mimetismului probează asemănări și nu doar similarități.

Mimetismul nu ar putea fi controlat de o genă singulară, așa cum considera Goldschmidt, ci ar exista loci cu rol major în acest proces. Ei presupun, pe bună dreptate, că ceea ce s-ar considera un singur locus, ar fi de fapt o supergenă. În această situație mimetismul nu ar apărea printr-o mutație unică, ci ar fi supus procesului de selecție, avansând din aproape în aproape, ceea ce ni se pare mai rezonabil.

Polimorfismul ar putea fi conservat prin mimetismul Batesian. În ceea ce privește mimetismul Müllerian fiind vorba de mai multe specii comimetice ar fi de așteptat să existe multe polimorfisme. S-a constatat că imitația de mimetism Müllerian prezintă o mare diversitate geografică. În diferite zone, existând mai multe polimorfisme, poate avea loc o evoluție mai rapidă a mimetismului.

Un exemplu îl constituie speciile genului *Heliconius,* care au multe modele și chiar culori diferite de la o zonă la alta, așa cum întâlnim la speciile *H. erato* și *H. melpomene.*

În această situație se poate presupune existența unui număr mare de loci nelegate între ele, care controlează fenomenul de mimetism Müllerian. Se pare că Fisher a avut dreptate atunci când a considerat că la mimetism participă mai multe gene nelegate între ele.

Interesantă este gândirea lepidopterologului Vladimir Nabokov. În **Theory on Butterfly Evolution**, consideră că mimetismul s-ar datora unui proces de autoorganizare genetică. Selecția naturală nu ar putea provoca apariția unei similarități, ci ar putea doar selecta formele cele mai nuanțate.

Mimetismul s-ar desfășura în două etape:

- apariția unei mutații în genele modificatoare ale morfologiei și coloritului;



- selecția genelor care favorizează creșterea similarității. Există o supergenă cu efecte reglatoare implicate în realizarea similarității.

# MECANISME GENETICE CARE CONTRIBUIE LA FENOMENUL DE MIMETISM ŞI LA SPECIAŢIE

Homocromia şi mimetismul reprezintă cele mai perfecte mecanisme de adaptare putând fi întâlnite la toate regnurile lumii vii. Până în ultimele decenii s-a pus mult accentul pe rolul selecţiei naturale în realizarea acestor fenomene, fără a se da prea mare importanţă mecanismelor genetice.

Faptul că speciile *Heliconius cydno* şi *H. melpomene* (Lepidoptera: Hymphalidae) sunt specii surori care s-au separat destul de recent şi mimează alte specii de Heliconius poate deschide o direcţie de cercetare menită să explice unele mecanisme ale mimetismului Müllerian. S-a constatat că mimicii Müllerieni pot folosi arhitecturi genetice diferite pentru obţinerea unor tipare mimetice mai mult sau mai puţin identice. Se presupune că trei factori (conexiunea, modificatorii şi epistaza) determină puterea mimetismului ca barieră pentru fluxul de gene între aceste specii hibridizante natural şi pot facilita unele introgresiuni în regiuni genomice nelegate de cele cu selecţie disruptivă. Pornind de aici, un rol important în mimetismul Müllerian îl pot avea unele constrângeri de dezvoltare. Cu alte cuvinte, constrângerile de dezvoltare şi genomice au rol, alături de selecţia naturală, în procesele evolutive.

Biologia dezvoltării evolutive a reuşit să surprindă, prin metode moderne, unele schimbări în procesul ontogenetic, care merg de la un genotip alterat la un fenotip alterat. Acest proces a fost definit de Arthur (2000) ca fiind o **reprogramare a dezvoltării**.

S-ar putea ca dezvoltarea să constrângă sau să determine evoluţia? S-ar putea ca în ciclul ontogenetic să apară o posibilitate de reprogramare a dezvoltării, astfel încât direcţionalitatea în evoluţie să nu mai fie singura conservare a selecţiei naturale, determinând o variaţie aleatorie? Se vorbeşte tot mai mult de o **determinare a dezvoltării** care ar acţiona în legătură cu selecţia, nu în mod opus.

Acceptând astfel de mecanisme, ne punem, în mod firesc întrebarea: cum interacţionează dezvoltarea şi selecţia în speciaţie şi în macroevoluţie? Pot fi explicate aceste procese biologice prin aceleaşi mecanisme?

Spre deosebire de reprezentanţii punctualismului, unii cercetători, mergând pe linia neodarwinismului modern, încearcă să probeze că microevoluţia şi macroevoluţia ar putea fi controlate de

aceleaşi mecanisme. Această problemă controversată necesită cercetări de amploare, pentru a fi elucidată. Apare o dilemă destul de importantă: sunt oare constrângerile genetice proprietăţi incidentale ale unor gene recent apărute sau se dezvoltă constrângerile însele?

După Turelli şi Orr (2000) epistaza ar fi fundamentală în procesul de speciaţie, deoarece constituie complexul de combinaţii şi interacţiuni dintre gene în hibrizi, putând conduce la izolare reproductivă.

Mimetismul este implicat în speciaţie deoarece izolarea reproductivă poate apărea ca un derivat incidental al divergenţei adaptative în modelul culorii (Turner, 1981, Mallet şi alţii 1998).

Goldschmidt (1940) considera că speciaţia are loc prin „ mutaţii sistemice", deci prin mutaţii majore care determină mimetismul. Tot Goldschmidt (1945) a susţinut rolul „constrângerilor dezvoltării" în fenomenul de mimetism şi în selecţia naturală.

Cercetările efectuate de Carrol şi alţii 1994; Brunette şi alţii 2001; Beldade şi alţii 2002 sugerează că traseele de dezvoltare timpurii sunt reorganizate pe parcursul ontogeniei în formarea aripilor.

Cercetările efectuate pe unele specii de *Heliconius* au facilitat înţelegerea unor mecanisme genetice ale mimetismului Müllerian.

Turner (1981); Sheppard şi alţii (1985); Mallet (1989), consideră că genele majore controlează diferenţele care apar în modelele unor rase geografice de *Heliconius*. Ei consideră că genele mimetice nu ar fi gene structurale ci de dezvoltare. În acest sens se aduc unele dovezi: corelaţia care apare între structura solzilor aripilor şi pigmentaţia acestora şi faptul că deşi are loc schimbarea modelului de culoare nu se alterează capacitatea de a produce pigmenţii: melanină (negru), xanthomatină (maro) şi 3 hidroxikinurenină (galben).

Mallet şi alţii (1998); Jiggins şi alţii (2001) lucrând cu speciile *Heliconius cydno* şi *H. melpomene* au constatat că divergenţa în mimetism afectează preferinţele pentru parteneri, ducând la hibrizi nonmimetici. Diferenţele de model sunt mai importante decât utilizarea plantelor gazdă şi unele diferenţe dintre microhabitate. Deci, divergenţa modelelor reprezintă un pas important în formarea celor două specii. Genele de dezvoltare care controlează modelul desenelor şi culorilor sunt „gene de speciaţie", ca şi genele de similaritate. Lucrând pe speciile *Heliconius cydno chionens* şi *H.melpomene_rosina* autorii au elucidat unele aspecte privind rolul genelor în mimetism. Au putut fi obţinuţi hibrizi între mascul de *H. melpomene rosina* şi femele de



*H.cydno chionens*. Au fost identificaţi 10 loci de model de culori la 21 de cromozomi; 10 loci cu efecte majore asupra modelului şi a culorii:

**Locusul B** – controlează prezenţa sau absenţa fâşiei roşii de pe aripile anterioare;

**Locusul N** – controlează prezenţa sau absenţa unor zone albe sau galbene de pe aripile anterioare;

**Locusul Yb** – controlează prezenţa sau absenţa fâşiei galbene de pe aripile anterioare la *H.melpomene*;

**Locusul K** – controlează culoarea alba sau galbenă a fâşiei de pe aripile anterioare;

**Locusul Vf** – controlează culoarea solzilor de pe faţa ventrală a fâşiei roşii de pe aripile anterioare;

**Locusul Ac** – controlează prezenţa sau absenţa triunghiului anterior al unei forme de clepsidră albă din celula principală de pe aripa anterioară la *H.cydno*;

**Locusul Br** – controlează prezenţa sau absenţa unui desen maro în formă de forceps de pe faţa ventrală a aripilor posterioare la *H.cydno*;

**Locusul G** – controlează prezenţa sau absenţa unei linii roşii, scurte de la baza venei costale de pe suprafaţa ventrală a aripilor anterioare la *H.melpomene_*;

**Locusul J** – este un modificator al fâşiei submarginale de pe aripile posterioare;

S-a urmărit controlul genelor şi asupra altor formaţiuni:

- lăţimea fâşiei albe sau galbene de pe partea distală a aripilor anterioare;
- variaţia continuă a culorii roşii a fâşiei de pe aripa anterioară;
- petele roşii de la baza suprafeţei ventrale a aripilor posterioare la *H.melpomene*;
- iridiscenţa - zonele negre ale aripilor sunt de culoare albastru iridescent la *H.cydno* şi negru mat la *H.melpomene*; iridiscenţa pare a fi sub control genetic.

Russell E. Naisbit, Chris D. Jiggins şi Janus Mallet (2011) au constatat că genele pot acţiona împreună cu mai multe trăsături poligenice, determinând diferenţa dintre cele două specii: *H.melpomene* şi *H.cydno*. Autorii presupun că jumătate din loci au efecte majore, iar ceilalţi sunt influenţaţi de unele legături şi interacţiuni epistatice.

Genele majore pot controla o mare parte dintre diferenţele care apar între cele două specii. S-a constatat că genele pentru modelul culorii au efecte majore şi asupra morfologiei solzilor în zonele

respective şi că acestea sunt supuse unei selecţii stricte manifestată prin alegerea partenerului.

Cercetările efectuate de Turner (1977); Sheppard şi alţii (1985); Mallet şi Joran (1999) sugerează ideea că mimetismul s-ar putea realiza în două etape:

- o mutaţie majoră care determină o asemănare aproximativă cu modelul; aceasta ar facilita trecerea peste valea adaptativă dintre modelele de culoare protejate;
- îmbunătăţirea asemănării prin selecţie naturală asupra genelor cu efecte mai slabe (minore).

Turner (1984) consideră că 7din cei 10 loci identificaţi în aceste în aceste cercetări ar intra în două grupuri de gene legate. Astfel de legături ar fi proprii mimetismului Batesian, nu Müllerian. Într-adevăr polimorfismele sunt caracteristice pentru mimicii Batesieni comestibili ai modelelor nepalatabile. La *Papilio memnon* sunt semnalate polimorfisme care se manifestă prin schimbări survenite în formele aripilor şi ale modelelor de culoare. Acestea ar putea fi provocate de o singură supergenă. Supergena poate avea multe elemente epistatice, care controlează astfel de caractere.

Dacă Goldschmidt (1940) propunea existenţa **mutaţiilor sistemice** cu rol în realizarea mimetismului şi a speciaţiei, Turner (1984) şi alţi cercetători consideră că supergenele s-au format în mod gradual prin interrelaţiile dintre gene nelegate. El sugerează o explicaţie interesantă: supergena ar evolua deoarece doar elementele epistatice deja legate vor fi supuse selecţiei naturale şi vor dura în timp.

În mimetismul Müllerian se constată tot mai multe populaţii monomorfice. Mallet (1989) presupune că legătura dintre gene poate rezulta din unele constrângeri de dezvoltare şi genomice, pentru numărul regiunilor cromozomiale care afectează modelul şi mai puţin dintr-o constrângere selectivă pentru locaţia substituirilor care pot deveni stabile.

Se presupune că la *Papilio* supergenele includ loci diferiţi legaţi strâns, care controlează atât forma cât şi culoarea aripilor (Clarke şi Sheppard (1971); Turner (1984).

Aşa cum am mai prezentat, Goldschmidt (1945) a sugerat ideea conform căreia comimicii Müllerieni pot exploata adesea aceleaşi trasee de dezvoltare pentru a obţine modele de culoare identice, deşi genele implicate ar fi diferite.



Interesant este că cercetările genetice moderne par a aduce argumente care să probeze că genele care acţionează mai târziu în determinarea culorii sunt ca cele aceleaşi care acţionează timpuriu în dezvoltarea embrionară la *Drosophila*. Dacă ar fi aşa (dacă se vor confirma aceste idei), atunci înseamnă că construirea modelului mimetic de culoare depinde mai mult de constrângerile impuse de sistemul de dezvoltare.

Turner (1984); Sheppard şi alţii (1985); Mallet (1989) consideră că modelele de culoare portocalii de la *Heliconius melpomene* şi *H.erato* sunt moştenite ca gene dominante.

Se pare însă că modelele mimetice au la bază control genetic diferit. Au fost găsite şi alte situaţii în care nu sunt gene omoloage pentru acelaşi caracter de culoare. Este necesar să se acumuleze date genetice noi, pentru a putea afirma cu adevărat că modelele mimetice similare pot avea control genetic diferit.

Cercetările moderne sugerează tot mai mult rolul constrângerilor de dezvoltare în emergenţa tiparelor mimetice Mülleriene. Se mai poate presupune că mecanismele de dezvoltare pot influenţa mai slab evoluţia mimetismului şi că selecţia naturală ar avea un rol destul de important în acest proces.

Cercetările moderne de genetică par a limpezi unele aspecte privind mecanismele genetice care controlează mimetismul. Suntem, totuşi, la început de drum şi încă nu bănuim care este calea pe care să putem merge cu siguranţă.

## Mimetismul şi echilibrul punctat

Gould şi Eldredge (1977) susţin teoria echilibrului punctat (punctualismului) în ceea ce priveşte adaptarea şi diversificarea speciilor. Contrar concepţiilor darwiniste şi neodarwiniste, partizanii teoriei echilibrului punctat consideră că adaptarea şi diversificarea nu au o singură cauză: adaptarea este controlată de microevoluţie, în timp ce diversificarea de macroevoluţie.

Punctualiştii consideră că evoluţia nu se realizează liniar, gradat, etapă cu etapă, aşa cum încearcă să ne convingă atât darwiniştii, cât şi neodarwiniştii. Pe baza datelor paleontologice, aceştia au sugerat ideea că evoluţia se desfăşoară în salturi: după perioade lungi de evoluţie lentă (sau de stază evolutivă), urmează perioade scurte de evoluţie explozivă. De evoluţia calului de la forma pitică cu 5 degete, trecând prin forme cu

3 degete şi ajungând la calul actual, cu un singur deget, toată lumea este convinsă, însă nimeni nu poate să demonstreze, pe baza datelor paleontologice (chiar dacă ar exista întreaga serie evolutivă a speciilor), că înălţimea calului a crescut gradat, centimetru cu centimetru şi că, de asemenea, degetele s-au scurtat în acelaşi mod până la dispariţie, rămânând unul. Arborele genealogic imaginat de punctualişti are de fapt aspectul unui candelabru, pe care sunt aşezate lumânări naturale, care ar constitui calea către speciile actuale.

Deci speciaţia se realizează prin procese mutaţionale care pot deschide noi direcţii evolutive. Direcţiile evolutive nu ar fi determinate de procesul de selecţie naturală, ci de un proces de **selecţie a speciilor, ceea ce înseamnă macroevoluţie**.

După perioadele lungi de stază evolutivă pot să apară, într-o scurtă perioadă, unele „fisuri" în procesul evoluţiei care pot să favorizeze formarea de noi specii prin drift genetic, adică o evoluţie neorientată iniţial. Aceasta poate presupune existenţa unor modificări moleculare, care să genereze o revoluţie genetică. Alături de efectul iniţiatorului, imaginat de E.Mayr (1954) şi de driftul genetic descoperit de Wright (1979), ar trebui să acţioneze şi o macromutaţie, aşa cum şi-a imaginat Goldschmidt (1940); nu pot fi excluse şi unele influenţe ecologice.

Diversitatea ar putea fi generată nu de selecţia naturală a modificărilor adaptative, ci de o anumită selecţie a speciilor, ceea ce ţine de ceea ce numim macroevoluţie; **macroevoluţia (selecţia speciilor) = punctualismul+driftul genetic** (echilibrul punctat+regula lui Wright).

Desigur că punctualismul a fost şi este supus unor ample critici; el reprezintă una dintre teoriile care încearcă să explice procesele evolutive: adaptarea şi diversificarea speciilor.

Turner (1981, 1985) consideră punctualismul ca fiind un candelabru (furcă) cu trei braţe:

1. **Evoluţia punctualistă**, care se desfăşoară aşa cum am mai menţionat, prin lungi staze evolutive şi scurte perioade de evoluţie explozive;

2. **Evoluţia în salturi**; speciile apar brusc şi rămân neschimbate până dau naştere la alte specii sau ajung la dispariţie. Apariţia noilor specii se datorează mai curând modificărilor interne decât celor externe;

3. **Evoluţia nu se bazează pe modificări în cadrul speciei, ci pe selecţia care acţionează între specii.**



In timp ce Fisher (1930) şi Brower şi alţii (1972) consideră că imitaţiile reuşesc să semene cu modelele prin paşi mici, printr-un proces continuu de transformări, Punnet (1915) şi Goldschmidt (1945) consideră că acestea se realizează brusc, într-o singură etapă.

Clarke şi Sheppard (1960) sunt de părere că ar trebui acceptată o soluţie intermediară, iar Poulton (1913) şi Nicholson (1927) sunt de părere că ar fi necesare două etape: o mutaţie care să favorizeze asemănarea cu modelul, urmată de schimbări graduale care vor finaliza procesul.

Părerile sunt împărţite. Bullini şi alţii (1969); Turner, (1976); Sbordoni şi alţii (1979); Sheppard şi alţii, (1985) tind să considere că mimetismul Müllerian este favorizat de apariţia unor mutaţii majore. Mimetismul Müllerian nu poate fi înţeles, dacă nu se ţine seama de coexistenţa mai multor cercuri de mimetism. Un expert care analizează în fauna locală speciile unui cerc mimetic poate constata că, deşi sunt multe specii cu culori de avertizare, numărul de modele este mai redus. Grupul de specii care mimează un model comun formează **un cerc de mimetism Müllerian.**

Papageorgis (1975) a descoperit mai multe cercuri de mimetism Müllerian în America de Sud şi Centrală, la fluturii din familiile Ithomiidae şi Danaidae.

Sheppard şi alţii, (1985) propun cinci cercuri de mimetism Müllerian pentru speciile de Heliconidae din America de Sud.

În cazul mimetismului Müllerian apar mai multe modele de culori aposematice, care sunt apoi imitate în fel şi chip. Nu este necesar ca desenele şi culorile să fie după acelaşi model, ci existenţa culorilor sau chiar a unei singure culori dominante. Într-o anumită zonă geografică, coexistând mai multe cercuri de mimetism înseamnă că evoluţia a favorizat direcţii separate, însă cu acelaşi efect.

John R.G.Turner (1985), urmărind experimentele efectuate de o serie de cercetători (Schuler, Goodale, Sneddon şi Sheppard), constată că protecţia acordată de modelul mimetic nu se poate identifica în totalitate cu modelul. Unii indivizi se apropie de modelul optim de imitaţie, dar alţii pot fi mai îndepărtaţi, însă se bucură de aceeaşi protecţie, iar unii indivizi prea îndepărtaţi ar putea să iasă din cercul de protecţie. Dacă într-un habitat ar exista două modele de avertizare oarecum asemănătoare, astfel încât o specie să-i poată avantaja şi indivizii celeilalte specii, atunci ele pot forma un cerc de mimetism. Desigur că dacă două specii sau două grupuri de specii care nu au multe

similarități, dar sunt suficient de bine protejate, pot coexista în același habitat în timp nedefinit.

În situația în care într-o zonă geografică coexistă două specii, dar care nu au același nivel de protecție, atunci, dacă nu se poate realiza o convergență, poate apărea un alt model care să semene mai mult cu specia protejată și să ridice eficiența culorilor aposematice. S-au acumulat o serie de dovezi experimentale care demonstrează trecerea unor specii de fluturi de la un cerc mimetic la altul.

John R.G. Turner (1981) a urmărit mimetismul la două specii, în paralel: *Heliconius melpomene* și *H. erato*.

Specia *H. erato* are opt varietăți, iar *H. melpomene* șase. Se afirmă cu certitudine că aceste varietăți au apărut prin mutații majore în ceea ce privește tabloul cromatic al aripilor. Se presupune existența a 14 gene majore la *H. erato* și a 12 la *H. melpomene,* care au provocat modificări cromatice. Mutațiile majore ar fi urmate de ajustări gradate poligenice ale modelelor cromatice. Aceste date constituie argumente pentru acceptarea dinamicii evoluției mimetismului Müllerian în două etape.

Turner, deși nu acceptă în totalitate teoria punctualismului se simte nevoit să admită că modificările punctuale sunt produse datorită unei combinații de mutații genetice și de modificări ale echilibrului ecologic. Modificările ecologice determină dispariţiile unor specii și favorizarea de noi fenotipuri în detrimentul celor vechi. El consideră că punctualismul ar putea fi probat nu numai de datele paleontologice, ci și de procesele de microevoluție, așa cum sunt ele cunoscute la speciile actuale. Procesele microevolutive ar constitui pivotul teoriei punctualiste. Corelația puternică dintre speciație și modificările morfologice semnificative ar putea constitui o iluzie generată de datele paleontologice (fosilele nepăstrând toate caracteristicile morfologice).

Turner consideră că existența și coexistența grupurilor de mimetism se pot realiza printr-o reconstrucție istorică și cladistică urmărind evoluția speciilor de *Heliconius,* la care modificările punctuale par a nu fi însoțite de speciație. El consideră că nu este o prăpastie/opoziție puternică între teoria punctualistă și neodarwinismul actual. Teoria punctualistă ar putea fi explicată prin neo-darwinism:

- modificarea punctațională poate fi explicată prin procesele geneticii populaționale;
- modificarea morfologică și speciația par a nu fi puternic corelate;



- selecția speciilor ar putea oferi unele modele în plus față de cele oferite de microevoluție.

## Genele arhitect

Cercetările genetice moderne au dezvăluit niște taine greu de bănuit înainte, care ar putea prezenta mult interes în elucidarea mimetismului.

Este deja o dogmă genetică faptul că o genă structurală are o anumită funcție în edificarea organismului. Trebuie însă să înțelegem că genele nu funcționează izolat, ele se influențează reciproc, realizează o permanentă interacțiune. Acestea formează o constelație de gene, care își conjugă acțiunile sau și le opun, în anumite procese vitale ale organismului. Existența genelor structurale, a celor operatoare și a celor reglatoare în procesele de sinteză nu mai este o taină, nici pentru elevii de liceu. Se pune însă problema existenței unor gene reglatoare la nivel superior, care să coordoneze edificarea și funcționarea unor organe, a unor procese biologice mult mai complexe, cum ar fi controlul ontogenezei, al reparațiilor la nivelul țesuturilor și al organelor etc. Ar putea exista gene care să fie responsabile de realizarea mimetismului? Întrebarea pare a fi retorică, dar nu este așa.

Noile descoperiri genetice deschid direcții noi în elucidarea unor fenomene biologice complexe. Aceleași gene pot genera structuri diferite în funcție de natura relațiilor dintre ele, în funcție de programul pe care îl execută.

Procesele biologice se pot realiza, plastic și modern vorbind, conform unor programe (programe ale organismului, ale țesuturilor sau ale celulelor). Oprirea unei hemoragii interne pe cale fiziologică se poate realiza după un program foarte complex și foarte bine pus la punct, care este executat de organism în întregul său. Sinteza unor proteine, enzime sau hormoni se realizează în funcție de anumite comenzi și se desfășoară după programe bine stabilite. Acestea nu țin de ceea numim S.F., ci sunt niște realități biologice bine cunoscute.

Genele nu funcționează decât în interrelație cu celelalte gene și cu genotipul în ansamblul său, funcționând la comanda unor gene reglatoare superioare, care au fost numite **gene arhitect**. Genele arhitect controlează desfășurarea proceselor de edificare a unor structuri. Un complex de gene poate participa la edificarea unui organ, fiecare având rolul său. Fiecare nu realizează decât ceea ce poate; genele se comportă

asemenea meseriaşilor unei echipe de lucru în construcţii, fiecare exercitându-şi meseria. Construcţia poate fi edificată numai dacă activitatea meseriaşilor este controlată şi sincronizată, în funcţie de necesităţi.

Gena arhitect nu se implică direct în realizarea anumitor structuri, ea declanşează acţiunea şi dirijează desfăşurarea proceselor de ansamblu. Gena arhitect se comportă asemenea unui dirijor de orchestră. Fiecare dintre membrii orchestrei poate fi un as în interpretarea muzicii la instrumentul său. Totuşi, ca orchestra în ansamblul său să funcţioneze ca un tot unitar este necesară prezenţa unui dirijor de aceeaşi anvergură pentru realizarea partiturii executate la modul ideal. Chiar şi cele mai celebre orchestre simfonice nu pot realiza superlativul execuţiei unei partituri decât în funcţie de dirijor. Asta nu înseamnă că interpreţii nu-şi pot face datoria pe segmentul lor, şi-o fac pe deplin, însă sincronizarea şi modularea nu se pot realiza decât sub bagheta dirijorului.

Revenind la discuţiile noastre, trebuie să spunem că, odată cu lansarea conceptului de **gene arhitect** şi cu înţelegerea acestui concept, s-a trecut la realizarea unor cercetări experimentale.

Dacă presupunem că o genă arhitect ar avea funcţia de a realiza edificarea structurii ochiului unui animal, atunci scoaterea acestei gene în perioada de embriogeneză ar face imposibilă edificarea acestui organ. S-a lucrat pe embrioni de *Drosophila*. De fapt, a fost scoasă aşa-numita genă arhitect a edificării ochiului, care a putut fi identificată în structura materialului genetic al oului fecundat al acestei specii. Bineînţeles că a avut loc dezvoltarea embrionară, apoi dezvoltarea larvară şi că în final s-a format o drosofilă, însă fără ochi. Aceasta înseamnă că experimentul a reuşit. A fost identificată corect gena arhitect a ochiului şi a fost eliminată şi ca efect, nu a mai avut loc edificarea ochiului. La un alt ou fecundat a fost eliminată gena arhitect proprie a ochiului, dar a fost înlocuită cu gena luată de la alt ou, provenit de la un mutant cu ochii roşii. În ontogeneză, s-a format o drosofilă normală, cu ochi de culoarea „mamei adevărate" (a mutantei cu ochi roşii). Aceste cercetări au declanşat un val de entuziasm în lumea cercetătorilor şi au deschis o cale nebănuită de investigare.

Un alt experiment a fost efectuat pe şoareci. Tot aşa, a fost identificată gena arhitect a ochiului şi a fost eliminată din ou. S-a format un şoarece fără ochi. S-a procedat apoi la înlocuirea acestei gene cu o altă genă, luată din alt ou. Şi de data aceasta s-a format un individ



normal. Cum imaginaţia omului este nebănuită, alţi cercetători au procedat la următorul experiment: au scos gena arhitect pentru ochi dintr-un ou de drosofilă şi au înlocuit-o cu gena arhitect pentru ochi dintr-un ou de şoarece. Ideea pare trăsnită şi hazardată. Din fericire, nu a fost aşa. În final, s-a format o drosofilă cu ochi, desigur că nu o drosofilă cu ochi de şoarece, dacă v-aţi gândit la aşa ceva, ci o drosofilă normală. O, Doamne! Cum a fost posibil? Imposibilul a fost posibil.

Complexul de gene care edifică ochiul a rămas intact în celulă. Interrelaţiile dintre gene nu au fost cu nimic alterate. „Instrumentiştii" nu ştiu să cânte decât la instrumentul lor şi cântă magistral. Însă la pupitru a apărut un dirijor complet necunoscut, care avea în faţă o partitură la prima vedere. Nu s-a pierdut. Un dirijor celebru poate realiza o execuţie magistrală a partiturii, chiar şi la prima vedere. Instrumentiştii îşi cunoşteau partitura şi nu aşteptau decât semnalul dirijorului. Dirijorul a îndrăznit, a „declanşat" interpretarea şi i-a dat ritmul său. În final, execuţia a fost de excepţie. În ceea ce priveşte dirijorul acesta a fost pus în încurcătură când şi-a dat seama că se afla în faţa unei partituri pe care n-a mai văzut-o în viaţa sa. Pentru membrii orchestrei, n-a fost prea greu, deoarece ei cunoşteau la perfecţie partitura. Antropomorfizând interpretarea evenimentelor, cam aşa s-ar fi desfăşurat lucrurile.

Dacă înţelegem această situaţie şi, mai mult decât atât, o considerăm ca fiind plauzibilă, atunci de ce nu am merge mai departe cu presupunerile noastre? De ce nu am vedea o situaţie în care partitura nu este nouă doar pentru dirijor, ci şi pentru orchestranţi? Dacă dirijorul şi orchestra sunt puşi în faţa unei partituri noi, trebuie să înţelegem că, fiind cu adevărat aşi în meseria lor, vor duce la bun sfârşit interpretarea. Această situaţie ar putea fi dată de un program modificat, care determină edificarea unui organ. Un program care presupune trecerea de la o structură şi cromatică a organismului la o alta.

Acum este lesne de înţeles că dirijorul a avut de descifrat un program nou, pe care l-a pus în funcţiune şi l-a urmat în aşa fel încât rezultatul final să fie optim. Membrii orchestrei execută şi ei anumite programe. Cu cât le execută mai des, cu atât mai bine. Cam aşa se desfăşoară evenimentele şi în edificarea unor organe şi chiar a organismului în totalitatea sa. Genele arhitect nu fac altceva decât să descifreze şi să aplice nişte programe. Cine poate oferi astfel de programe? Desigur că analizatorii. În funcţie de ce anume are loc schimbarea programelor? În funcţie de variaţia mediului. Dacă la

caracatiță și cameleon modificarea hainei cromatice se face prin mecanisme neuro-endocrine declanșate de analizatorii vizuali, în edificarea organismului și în mimetism schimbările se fac prin mecanisme genetice și epigenetice. Nu este vorba de modificări genetice majore. Precizam anterior că gene diferite pot determina copiazărea aceluiași model. Deci, nu este necesară o transformare esențială a complexului de gene, ci formarea abilității genelor de a pune în aplicare programe morfologice și cromatice diferite, în funcție de comenzile venite prin receptori. Putem merge și mai departe și să admitem, fără teama de a greși, că aceste programe depind de dorința internă a organismului de a realiza anumite modificări morfologice și cromatice.

Așadar, copiazărea unei structuri se poate face cu ușurință prin modificarea programelor coordonate de genele arhitect.

Modul în care funcționează programele în computerele moderne, atât de sofisticate, din zilele noastre, ne facilitează înțelegerea elaborării de noi programe ale organismului, pornind de la folosirea celor existente. Mașinile moderne de calcul rezolvă anumite probleme, unele foarte complexe. Le rezolvă în funcție de programele cu care acestea au fost înzestrate. Ceea ce ni se pare paradoxal, dar nu este, este capacitatea acestor mașini moderne de calcul de a rezolva unele probleme complexe, pentru care nu au programe speciale de rezolvare. Găsirea rezultatelor este posibilă prin realizarea interacțiunii dintre programe, fiecare contribuind cu câte ceva la rezolvarea unor probleme mai comlexe. Tot așa, în organism sistemele genetice și epigenetice pot determina realizarea unor procese biologice și structuri deosebit de complexe. Este ceva asemănător cu sinteza de noi anticorpi în organism prin participarea mai multor gene și funcționarea lor ca o supergenă.

Putem considera că pornind de la cunoașterea reală a realității, prin informațiile sosite de la analizatori, computerul organismului realizează prelucrarea datelor și poate interveni în modificarea unor programe, astfel încât să se realizeze homocromia și mimetismul.

Conceptul privind existența genelor arhitect stârnește adevărate patimi. Ele ar fi responsabile de construcțiile organice și de procesele biologice; ele ar fi dirijorii care materializează partiturile vieții. Partiturile par a fi niște programe. Cine lansează astfel de programe sau le modifică în funcție de nevoi, de ceea ce putem numi **dorințe mimetice**?

Ce rol au genele în toate aceste construcții și proiecte? Genele sunt, de fapt, asemenea unor muncitori specialiști, care posedă toate



informațiile și abilitățile pentru a lucra la o linie tehnologică oarecare dintr-o uzină gigantică, ce fabrică nave cosmice. Desigur că liniile tehnologice se leagă între ele, pot forma compartimente complexe (superlinii tehnologice, asemenea supragenelor), iar toate acestea servesc la edificarea întregului.

Genele nu au programe proprii. Trebuie să-i dăm dreptate lui Dennis Noble, care afirmă, în interesanta și surprinzătoarea sa carte **Some principle of Systems Biology,** că: *„Genele nu fac nimic prin ele însele. Ele sunt simple baze de date (nu există un program genetic propriu-zis)*".

Dacă nu genele reprezintă chintesența structurilor și proceselor biologice, dacă nu există programe genetice propriu-zise, atunci cine creează programele și în funcție de ce? Organismul, în esența sa este creatorul dorințelor mimetice și el răspunde de materializarea lor în funcție de interrelațiile stabilite cu mediul.

Dennis Noble nu acceptă conceptul de „gene egoiste", fundamentat de R. Dawkins. Nu genele sunt cele care primează în organismul unei ființe, ci ființa însăși.

De altfel, în cel de-al III-lea principiu al său, D. Noble, vorbind despre gene, arată că: *„acum ele sunt captive în colonii gigantice, închise în interiorul unor ființe inteligente, modelate de lumea exterioară, aflată în comunicare cu aceasta prin procese complexe, prin care, în mod orb, în mod aparent magic, emerg diversele funcții.*

*Ele sunt în mine și în tine; noi suntem sistemele care permit citirea codului lor. Și supraviețuirea lor depinde în mod absolut de bucuria pe care o avem atunci când ne reproducem (bucuria noastră, nu a lor). Noi suntem rațiunea ultimă a existenței lor.*

*Adevărul fundamental este că organismul este singurul instrument prin care ADN-ul își exprimă funcțiile, prin care „Cartea vieții"poate fi citită. În el însuși ADN-ul este inert, mort.*"

Considerăm că mimetismul are la bază dorința mimetică a organismului. Dorința mimetică ar fi ceva asemănător **tendinței (dorinței) interne către progres**, pe care o intuiește J.B.Lamarck și pe care o prezintă în teoria sa transformistă.

Ne ferim să nu cădem în lamarckism, însă trebuie să-i dăm dreptate lui John Maynard Smith (citat de D.Noble), care consideră că: *„Lamarckismul nu este atât de eronat pe cât se crede uneori*".

Descoperim astfel organismul ca pe un întreg funcţional şi inteligent (în care geneticul şi epigeneticul îşi dau mâna), fiind un sistem biologic suprastratificat.

Are dreptate D. Noble când afirma că: *„nu există un nivel de cauzalitate privilegiat în sistemele biologice, de aceea este nevoie de o analiză multi-sistem"*.

Ne dăm seama că nu există un nivel de cauzalitate privilegiat în sistemele biologice, ceea ce impune o analiză multilaterală. Chiar selecţia naturală se petrece la multiple niveluri.

Organismul, ca întreg funcţional integrat în mediu, asigură programele care se materializează în interrelaţie cu mediul.

Nu trebuie însă să uităm că organismul face parte dintr-un sistem biologic care este populaţia (specia) şi că aceasta este integrată într-un nivel superior, care este biocenoza ce, la rândul ei face parte din întregul superior care este biosfera şi care se află în interrelaţie cu Universul. Dacă vom căuta care sunt centrii care elaborează sau modifică unele programe pe care le oferă genelor arhitect pentru a fi materializate, atunci trebuie să căutăm pe această verticală a sistemelor biologice suprapuse.



# EVOLUŢIA MEDIULUI ŞI A SPECIILOR HOMOCROME ŞI MIMETICE

Homocromia, cu toate variantele sale poate fi folosită în aceeaşi măsură atât de pradă, cât şi de prădător. Ea reprezintă o strategie prin care animalele se ascund în mediu, pentru a nu fi văzute. Poate că expresia *„se ascund"* nu este suficient de potrivită pentru a înţelege arta camuflajului animalelor. Caracatiţa nu se ascunde lângă o piatră mare pentru a nu fi văzută de pradă sau de un prădător, nu se piteşte după piatră, ci „se transformă în piatră". Copiază aproape la perfecţie forma şi culoarea pietrei şi urmăreşte ce se întâmplă în jur. Nu este o stare de tanatoză; animalul nu face pe mortul, ci este numai „ochi şi urechi". Deci, astfel de animale nu se ascund privirii cuiva, ci dispar în mediu, devin mediu, deoarece şi-l asimilează.

Cameleonul îşi schimbă cromatica tegumentului în funcţie de cea a mediului. Îşi pierde individualitatea şi, asemenea formaţiunilor din jur, el devine mediu, o componentă a mediului lipsită de valoare atât pentru prădător, cât şi pentru pradă.

Păianjenul-crab se îmbracă cu o haină asemănătoare cu floarea pe care stă la pândă. *Phyllium* nu numai că imită, prin abdomenul său, forma şi culoarea unei frunze a plantei pe care stă, ci devine „frunză" şi prin poziţia şi prin mişcarea sa; practic, dispare din ochii prădătorilor interesaţi de găsirea sa. Aceste animale formează mediul.

Când spunem mediu ne gândim la un spaţiu format din materia neanimată, dar care poate să cuprindă şi plante, ciuperci, licheni care, deşi sunt fiinţe vii, nu sunt **jucători activi**. Jucătorii activi sunt prăzile şi prădătorii camuflaţi sau necamuflaţi. Aceşti **„jucători activi"** solicită să intre în mediul respectiv, dar ei pot fi primiţi sau nu.

În spaţiul respectiv pot fi indivizi din aceeaşi specie sau din alte specii, camuflaţi sau necamuflaţi. Dacă spaţiul respectiv, care formează un **fundal,** pare, la prima vedere, un spaţiu gol, lipsit de jucători activi, privind cu insistenţă începem să descoperim tot felul de indivizi care sunt camuflaţi în fel şi chip. Prezenţa noastră în acel spaţiu poate crea, în primele momente, o linişte „mormântală", datorată fenomenului de tanatoză pe care îl folosesc multe specii. Treptat, treptat, considerând că pericolul a trecut, animalele încep a „reintra" în viaţă. Nu toate, unele continuă încă să-şi păstreze masca şi nu fac nici o mişcare, pentru a nu fi descoperite. Avem surpriza să constatăm că spaţiul pe care îl considerăm inanimat începe să prindă viaţă. Ce surpriză mai mare

pentru un observator decât să constate că o piatră începe să se mişte şi să atace nişte „solicitanţi” care vor să pătrundă în acel mediu, fie şi numai în trecere. „Solicitanţii” nu găsesc întotdeauna un teren liber în care să se adăpostească sau pe care să-l transforme într-un spaţiu propriu. Ştim că foarte multe animale îşi asigură un spaţiu de reproducere pe care îl apără cu străşnicie. Tot aşa, şi prăzile şi prădătorii îşi pot delimita spaţiul lor, mai mic sau mai mare, pe care îl apără de solicitanţi.

Homocromia este, aşa cum am precizat, o strategie de camuflare în mediu. Ne dăm seama, însă, că un animal cu homocromie poate fi un „solicitant” şi că poate fi acceptat sau nu în mediul respectiv; se poate armoniza sau nu cu el. Deci, multe animale, prăzi sau prădători, acţionează ca **jucători activi,** camuflându-se în mediu, fie prin căutarea celor mai avantajoase poziţii (animalele cu culori de dezagregare sau criptice), fie prin schimbarea culorii, în funcţie de mediul în care încearcă să se camufleze (cameleonii, caracatiţele etc.).

Ce se întâmplă însă în situaţia în care **fundalul** este un mediu viu (plante, animale, licheni etc.)? Putem considera că în astfel de situaţii fundalul poate deveni un jucător activ, îşi poate schimba unele caracteristici, care pot primi sau respinge animalele homocrome solicitante. Să ne gândim la schimbarea culorii vegetaţiei (a frunzelor, a ierburilor, a florilor), şi nu numai.

Multe specii fitofage pot avea ca fundal plantele pe care se hrănesc sau se odihnesc; tot aşa unele specii parazite. Ce se întâmplă cu speciile homocrome în situaţia în care cromatica fundalului viu se modifică? Unele vor reuşi să-şi modifice haina cromatică, altele nu. În situaţia în care fundalul nu este un organism, ci este natura în esenţa sa, unele specii homocrome îşi pot schimba haina cromatică în funcţie de fundal. Este vorba de speciile cu homocromie sezonieră, care au o haină de iarnă şi o altă haină de vară.

Putem vorbi chiar de o anumită evoluţie a unor organisme, în funcţie de modificările survenite în cromatica fundalului.

Să luăm cazul fluturelui *Biston betularia,* care şi-a schimbat haina cromatică a populaţiilor în funcţie de modificarea cromaticii scoarţei de mesteacăn (*Betula sp.*) prin mecanisme genetice.

Putem urmări o anumită strategie evolutivă a păianjenilor-crab care îmbracă haina cromatică a florilor pe care stau la pândă pentru prinderea hranei. Prădătorii de ambuscadă se ascund pe plante, cu scopul de a prinde insectele care le vizitează (polenizatorii). Aceştia pot



afecta fundalul (planta-gazdă), prin reducerea numărului de polenizatori care le vizitează florile. Relaţiile dintre păianjenii-crab şi flori nu sunt nici întâmplătoare şi nici ocazionale; s-au cimentat în evoluţie, în timp geologic. Dacă acceptăm că plantele cu flori au avut o evoluţie paralelă cu insectele, atunci de ce nu am accepta că astfel de arahnide ar fi avut o evoluţie paralelă sau, mai curând, o coevoluţie cu unele plante cu flori? Sunt unele specii de orhidee care au conformaţia florilor astfel structurată, încât doar o singură specie de insecte polenizatoare poate să o polenizeze. Aceste cazuri pot constitui exemple clasice de coevoluţie.

Plantele care sunt deranjate de unii prădători de ambuscadă homocromi sintetizează unele substanţe pe care le emană în jur, atrăgându-i pe unii dintre prădătorii acestor prădători. Ne dăm seama că fundalurile vii pot deveni jucători activi, care pot accepta sau respinge prezenţa unor solicitanţi. Unele flori pe care se găsesc prădători de ambuscadă pot semnaliza speciilor polenizatoare prezenţa acestora.

Adesea, capacitatea fundalului viu de a camufla se corelează cu aceea a solicitanţilor (pradă sau prădător) de a se ascunde şi de a găsi poziţiile cele mai favorabile. Prădătorii de ambuscadă stau ascunşi în timp ce prada este vizibilă şi se apropie în mod periculos de aria lor de control (păianjeni – crab – insecte polenizatoare).

Relaţiile dintre speciile homocrome şi fundalul viu, în care acesta este un jucător, sunt deosebit de complexe. În mod obişnuit, fundalurile vii şi prada au relaţii antagonice (fitofagi şi paraziţi). În această situaţie, prădătorii pot fi benefici pentru fundal. Ca urmare, unii prădători sau paraziţi ai prăzilor sunt atraşi de fundal prin semnale speciale. Unele specii ierbivore sau parazite sunt atacate de prădătorii de urmărire, chiar dacă au o culoare cromatică de camuflaj. Aceşti prădători caută, am putea spune, cu mai multă atenţie, prada, care le este semnalată prin diferite mecanisme de fundal. Acest lucru este posibil deoarece haina cromatică nu realizează întotdeauna un camuflaj perfect. Este ca şi cum semnalele lansate de fundal ar provoca o căutare mai atentă a prădătorilor.

Pe baza cercetărilor canalizate pe direcţia elucidării interrelaţiilor dintre fundalul viu, prăzi şi prădători putem deduce că acestea s-au cimentat printr-un proces de evoluţie.

Trebuie să înţelegem că prădătorii de ambuscadă care stau la pândă pe flori nu au apărut pe acestea în mod întâmplător şi ocazional, că astfel de relaţii s-au stabilit în timp prin coevoluţie şi că prădătorii trebuie să plătească un anumit cost pentru folosirea florilor ca mediu de

camuflaj şi ca armă de luptă. Aşa cum polenizatorii plătesc florilor un tribut pentru consumul nectarului şi al polenului (procesul de polenizare fiind ceva colateral), prin jertfele pe care le oferă prădătorilor de ambuscadă, tot aşa şi aceştia trebuie să plătească florilor un tribut pentru acceptarea lor ca solicitanţi şi oferirea spaţiului de acţiune. Preţul plătit de aceşti prădători poate consta în vânarea unor prăzi care produc pagube florilor (specii florifage sau seminifage). Cu siguranţă, astfel de interrelaţii s-au cimentat în procesul de coevoluţie al mediului cu prădătorii şi prăzile care le vizitează.



# EVOLUŢIA FUNDALULUI VIU

Conceptul privind evoluţia mediului este o noutate într-o astfel de abordare. Că mediul înconjurător (în ansamblul său) a avut o evoluţie geologică, schimbându-şi configuraţia(de la oază la deşert, de la mediul umed la cel xerofit, de la pădurile de ferigi la cele de gimnosperme şi angiosperme etc.) este lesne de înţeles. Cum altfel ne-am putea explica succesiunea ecosistemelor în timp geologic? Pentru a accepta conceptul de evoluţie a fundalului viu ca jucător trebuie să aducem unele argumente. Un exemplu ar fi oferit de plantele mirmecofile. Interesantă este relaţia dintre *Acacia* şi unele specii de furnici. Între *Acacia* şi furnici se realizează relaţii mutualiste. Furnicile găsesc hrană şi protecţie în unele structuri ale plantelor de *Acacia*. Pentru a încuraja prezenţa furnicilor, *Acacia* sintetizează unele sucuri dulci mult căutate şi apreciate de furnici. Furnicile plătesc aceste servicii prin asigurarea protecţiei plantei-gazdă împotriva unor fitofagi, pe care îi elimină prin secreţiile lor respingătoare şi chiar prin atacul direct declanşat împotriva lor. Interesant este faptul că furnicile care au stabilit astfel de relaţii cu *Acacia* se opun pătrunderii altor furnici care ar putea îndepărta insectele polenizatoare (aici, simţim o relaţie de comensalism bine pusă la punct). Prin structurile sale, *Acacia* asigură camuflajul furnicilor împotriva animalelor mirmecofage (*Myrmecophaga tridactyla*-furnicarul mare, *Cyclopes didactylus* - furnicarul pitic etc.); acestea nu se pot apropia de *Acacia,* datorită spinilor lor, foarte lungi şi ascuţiţi. Astfel, putem considera că aceste furnici folosesc o culoare alosomatică de camuflaj.

Un alt argument adus în favoarea conceptului de evoluţie a fundalului viu îl constituie relaţiile de mutualism care se stabilesc între unele plante şi duşmanii animalelor fitofage, pentru a le reduce acestora efectul negativ. Aşa cum am mai menţionat, unele plante sintetizează o serie de substanţe organice, prin care atrag dăunătorii fitofagilor. Un alt argument plauzibil îl poate constitui variaţia culorilor plantelor în timpul unui an, ceea ce solicită eforturi din partea animalelor cu homocromie, pentru asigurarea unui camuflaj corespunzător. Aici, un rol important îl are capacitatea unor animale de a-şi schimba haina cromatică în funcţii de fundal.

Kevin Abbott şi Reuven Dukas (2011) vor să ne convingă de faptul că evoluţia fundalului viu este determinată de relaţiile dintre prăzi şi prădători. Totuşi, atât prăzile, cât şi prădătorii îşi pot schimba haina

cromatică şi fără o solicitare propriu-zisă din partea fundalului (însă nu toate animalele).

Este posibil ca fundalul să-şi schimbe haina cromatică nu ca urmare a succesiunii stadiilor de dezvoltare din ciclul biologic, ci ca urmare a unor modificări generale ale mediului, cum ar fi cele provocate de poluare. Revenim în acest caz la exemplul oferit de fluturele *Biston betularia*, care are o culoare de dezagregare, ce se potriveşte aproape perfect cu scoarţa albicioasă a mestecenilor. *Biston betularia* era dominată, în pădurile de mesteceni din Anglia, la mijlocul veacului al XIX-lea, de formele de culoare deschisă, care îşi puteau asigura camuflajul pe scoarţa albicioasă a mestecenilor. Erau şi forme melanice, însă acestea erau foarte rare, deoarece formau un contrast evident cu scoarţa mestecenilor şi erau vânate de păsările insectivore. Procesul de modernizare a industriei a condus la poluarea mediului, ceea ce s-a soldat cu înnegrirea scoarţei mestecenilor. Noua situaţie creată a pus în dificultate exemplarele de *B. betularia* deschise la culoare şi a avantajat formele melanice. În timp relativ scurt, a avut loc o modificare a populaţiilor de *Biston betularia*; formele melanice au devenit dominante, iar cele deschide la culoare au devenit foarte rare. Desigur că un rol deosebit l-a avut selecţia naturală, care a acţionat, de fapt, în acelaşi sens, eliminarea formelor contrastante. Acest proces nu s-ar fi putut întâmpla fără o variabilitate genetică a populaţiilor de *Biston betularia,* care a oferit selecţiei naturale materialul necesar trierii, în funcţie de semnalele primite de la mediu.

În sistemele în care culoarea de camuflaj a fundalului se poate modifica (plantele ierboase anuale), culoarea indivizilor care se camuflează se poate modifica, menţinând asemănarea cu fundalul, sau pot intra din ce în ce mai mult în contrast. Am putea vedea aici un fel de „întrecere" între fundalul viu şi speciile homocrome. Aici, câştigătorul poate fi specia care îşi schimbă mai uşor haina cromatică. Adesea speciile de fundal câştigă întrecerea, depăşind capacitatea speciilor homocrome de a-şi schimba haina cromatică (Dimitrova şi Merilaita, 2010).



# TAINE ŞI PROFUNZIMI ALE HOMOCROMIEI ŞI MIMETISMULUI

Este foarte greu să poţi pătrunde în tainele acestor fenomene biologice. Prima realizare ar fi recunoaşterea lor ca fenomene reale în lumea vie, nu ca plăsmuiri ale minţii omeneşti.

Mimetismul ca fenomen, a fost sesizat şi lansat în ştiinţă de H. Bates în 1868, la 11 ani după publicarea de către Darwin a magistralei sale cărţi **Originea speciilor**, deci, după fundamentarea teoriei evoluţiei. Dacă esenţializăm teoria evoluţiei aşa cum a fundamentat-o Darwin, am putea să-i spunem şi **teoria selecţiei naturale a evoluţiei.**

Chiar dacă Darwin n-a fost preocupat de aceste fenomene, înseamnă că ele nu pot fi încadrate în puterea magică a selecţiei naturale de a transforma speciile, de a transforma lumea vie şi de a pune-o în acord cu schimbările geomorfologice şi climatice. Faptul că H. Bates a făcut expediţii împreună cu A. Rassel, coautor al teoriei selecţiei naturale, i-a permis acestuia să privească mimetismul ca pe un rezultat al selecţiei naturale.

Atât darwinismul, cât şi Teoria Sintetică a Evoluţiei, consideră că homocromia şi mimetismul sunt opera selecţiei naturale, că acestea au avut o emergenţă graduală, că au fost realizate prin paşi mici în care variaţiile cele mai apropiate de model au fost promovate, iar cele care realizau contrastul au fost eliminate. Homocromia şi mimetismul reprezintă mecanisme evolutive care asigură prestatorilor supravieţuirea în lupta pentru existenţă. Aşa cum am mai afirmat, homocromia şi mimetismul reprezintă forme de adaptare care au ajuns la superlativ. Nu trebuie să înţelegem greşit acest superlativ. Este vorba de o integrare cât mai perfectă în mediu, o contopire cu mediul sau o asimilare a lui, nu de o adaptare perfectă. O adaptare perfectă nu poate exista într-un mediu atât de variabil şi de schimbător.

Homocromia şi mimetismul demonstrează existenţa unui dialog permanent al fiinţelor cu universul lor vital, dovedesc existenţa unui dialog-semiotic între specii, indiferent de palierul lor evolutiv, că lumea vie formează un tot unitar.

Darwin a fost şi încă mai este criticat pentru faptul că a văzut peste tot numai lupta pentru existenţă şi că nu a văzut şi întrajutorarea speciilor (comensalismul, amensalismul, simbioza). Aşa este, însă cu ce se face el vinovat? El nu a fost primul care a descoperit lupta pentru existenţă, i-a dat însă semnificaţia firească în mecanismele evolutive.

Atât homocromia, cât şi mimetismul demonstrează că în natură este o luptă pentru „pace", mai exact pentru supravieţuire, atât de aprigă încât nu greşim prea mult dacă acceptăm gândirea lui Hobbes despre: *„războiul tuturor împotriva tuturor"*.

Homocromia şi mimetismul reprezintă fenomene reale în natură şi pornesc de la realitatea naturii, văzută de marii strategi ai luptei pentru existenţă. Se porneşte de la o realitate percepută bine, văzută în ansamblul şi detaliile sale, simţită auditiv sau gustativ, uneori chiar şi tactil. Aceste fenomene sunt opera analizei naturii prin organele de simţ. Homocromia şi mimetismul nu sunt atribute doar ale fiinţelor superioare, ci atribute ale vieţii; le putem întâlni la reprezentanţii tuturor regnurilor, de la Monera, până la Animalia, trecând prin Protista, Fungi şi Plantae.

Am subliniat faptul că animalele lipsite de capacitatea de a vedea (prin secţionarea nervilor optici) nu mai pot folosi nici homocromia, nici mimetismul, şi nu mai au nici capacitatea de a-şi schimba haina cromatică în funcţie de cea a mediului, cum cu multă măiestrie o realizează cameleonii, caracatiţele etc. Există, totuşi, un paradox: *Ophrys insectifera* nu are ochi şi totuşi foloseşte cu mare artă mimetismul morfologic, cromatic şi chimic (feromonii sexuali).

Dacă vorbim de mimetism şi la Monera, Protista şi Fungi înseamnă că fenomenul este mult mai complex. Înseamnă, de fapt, că fiinţele pot avea canale diferite prin care să intre în dialog cu universul. Nu vom înţelege aceste fenomene, dacă nu le abordăm şi din punct de vedere semiotic.

Homocromia şi mimetismul se bazează pe interacţiunea organismelor cu mediul abiotic şi biotic. Dacă J.B.Lamarck considera că mediul poate influenţa în mod direct transformarea şi adaptarea organismelor, teoriile postneodarwiniste nu mai acceptă influenţa directă a mediului. Homocromia şi mimetismul nu se pot realiza decât în dialogul dintre fiinţele vii şi mediu. Pe bună dreptate consideră Callais Roger (2000) că: *„Răspunsul organismului la o anumită excitaţie luminoasă de o culoare anume este o secreţie de aceeaşi culoare, fenomen al cărui mecanism este definit de J. Loeb ca un fel de* ***telefotografie*** *a imaginii retiniene la suprafaţa corpului, o transpunere difuză de la retină la piele"*.

Cu alte cuvinte, organele de simţ recepţionează nişte semnale, nişte mesaje din mediu, pe care, dacă le poate decodifica, le înţelege şi pe baza înţelegerii vor elabora un răspuns care ar constitui o „traducere" corectă a semnalului. Lumea vie este lumea comunicării, a semnelor şi a semnalelor, care, pentru unele fiinţe, stau la baza existenţei; este un univers biosemiotic. Veniţi de consumaţi nectarul meu, strigă o floare, lansând arome în mediu; veniţi de consumaţi cele mai aromate, mai dulci şi mai gustoase fructe, strigă plantele ale căror fructe au ajuns la împlinire – par a-şi face reclamă plantele. Acestea nu sunt reclame mincinoase, sunt invitaţii care solicită un contraserviciu. Priviţi şi consumaţi nectarul meu, dar să faceţi polenizarea florii! Veniţi şi consumaţi fructele mele, dar să răspândiţi seminţele în natură – par a spune plantele. Vor veni doar acele fiinţe care vor şti să decodifice semnalele respective. Aceste semnale sunt transmise pe mai multe canale: vizual, olfactiv, auditiv etc. Dacă receptorii vizuali nu ar avea un rol major în realizarea fenomenului de mimetism, nu am putea explica elementele de detaliu care apar în aripa-frunză de la *Kallima* sau în abdomenul-frunză, la *Phyllium*.

Speciile care mimează îşi aleg un model pe care-l consideră a fi esenţial pentru scopul urmărit – supravieţuirea.

Multe specii polenizatoare vizitează inflorescenţele de umbelifere. Pe aceste inflorescenţe se găsesc atât specii palatabile, una mai gustoasă decât alta, cât şi specii nepalatabile, care sunt adevărate otrăvuri, şi specii puternice şi războinice, cu arme de atac şi de apărare şi cu un zumzet alarmant. Când apare o specie prădătoare, desigur că va evita ultima categorie, alarmată fiind de culorile de avertizare ale acestora. Tot aşa vor fi „respectate" speciile toxice, care lansează şi ele semnale de avertizare vizuale, olfactive şi sonore. Rămân descoperite doar specii palatabile, care nu sunt nici puternice şi nu au arme de atac şi de apărare. Un entomolog priceput sesizează de la prima vedere că între speciile palatabile se găsesc şi unii „şarlatani", care se dau mari şi periculoşi, folosind păcăleala, mimând unele dintre speciile periculoase. Această mascare nu este altceva decât o strategie de supravieţuire.

Cum s-a putut ajunge la astfel de şarlatanii? Să fi sesizat strămoşii acestor specii mimetice care vizitau inflorescenţele de umbelifere că speciile cu culoare de avertizare, deci cu culori stridente, care fac multă zarvă în jurul lor, sunt evitate de unii prădători? Să fi avut ele însele o teamă inexplicabilă faţă de astfel de specii? Se pare că de la teamă au ajuns la admiraţie. Şi ele ar putea face zarvă în jur, şi ele s-ar putea comporta asemenea speciilor aposematice, dar nu ar fi crezute de prădători dacă nu îmbracă aceeaşi hrană cromatică; să fi gândit ele astfel? Ca să imite comportamentul speciilor aposematice nu-i mare

lucru. Mult mai greu ar fi să foloseşti aceeaşi haină cromatică, chiar dacă nu este perfect asemănătoare; cui îi pasă de detalii? Să-şi fi propus strămoşii acestor specii să-şi schimbe hainele şi obiceiurile? Şi dacă şi-au propus ce puteau face? Dacă vor cu orice preţ să realizeze o astfel de metamorfozare cum ar putea s-o facă?

Este greu de explicat. Se poate ca totul să fie o întâmplare? Să fi ajutat hazardul o specie palatabilă să semene cu una nepalatabilă? Să zicem că este aşa. Dar, oare, ştie specia palatabilă acest lucru? Cu siguranţă că ştie. Dacă n-ar şti, n-ar imita comportamentul modelului. Comportamentul nu mai este un dar al hazardului. Găsim, oare, vreo specie care să aibă culori de protecţie şi să nu ştie că le are sau să nu ştie să le folosească? Nu cunoaştem o astfel de situaţie. De altfel, suntem partizanii celor care susţin că purtătorii hainelor cromatice şi mimetismului conştientizează acest lucru. Chiar dacă vom fi acuzaţi de antropomorfism, nu putem concepe decât că în realizarea fenomenului de mimetism s-a pornit de la o tendinţă internă a reprezentanţilor speciilor respective. Iată că ajungem la o altă idee a lui Lamarck! Ceea ce este însă paradoxal este faptul că factorii imaginaţi de Lamarck ca fiind definitorii în transformarea speciilor (influenţa directă a mediului, rolul exersării şi al neexersării organelor, moştenirea caracterelor dobândite şi tendinţa internă către progres) nu sunt acceptaţi de postneodarwinism şi de genetica modernă.

Dacă acceptăm ceea ce numim o **inteligenţă a materiei**, de ce nu am accepta, şi această tendinţă, această propensiune a fiinţelor către progres. Oricât de stupidă am considera natura, trebuie să acceptăm că fenomenele de tipul homocromiei şi al mimetismului au rădăcini fenomenologice, că pornesc de la tendinţa organismelor de a copia natura.

Mimetismul nu se poate realiza decât dacă mimicul şi modelul se găsesc în acelaşi habitat şi se întâlnesc adesea, decât dacă numărul mimeticilor este mai mic decât numărul modelelor, decât dacă ambii pot fi expuşi aceluiaşi pericol, aceloraşi prădători. Mimicul nu-şi propune să păcălească decât aceiaşi prădători. Toate aceste condiţii trebuie să fie îndeplinite. Nu se întâmplă să fie ales un model care să nu aibă calităţi în ceea ce priveşte asigurarea protecţiei.

Acestea ar fi unele dintre condiţiile sau premisele iniţierii fenomenului de mimetism. Care sunt însă mecanismele? Prima încercare de explicare a fenomenelor de homocromie şi mimetism a fost aceea a selecţiei naturale – **acestea ar fi opera selecţiei naturale.**



Selecţia ar putea porni de la cele mai mici variaţii care apropie mimeticul de model. Prin selecţie, din aproape în aproape, prin paşi mici, s-ar putea ajunge la o similitudine funcţională. Dar de ce trebuie să fie alese aceste variaţii? Cine a stabilit direcţia de legătură? Şi-a propus selecţia naturală o astfel de ţintă, realizarea similitudinii dintre două specii? Selecţia naturală nu-şi propune nimic, ea doar selectează. Dar selecţia pare a fi orientată; pare a avea un scop. Termenul „scop" ar trebui să fie evitat în astfel de discuţii. Selecţia nu are un scop, nu este orientată. Un ciur selectează pietricelele până la o anumită dimensiune, nu-şi propune să realizeze altceva. De ce trebuie să fie alese variaţiile care seamănă mai mult cu modelul? Nu trebuie în mod special să fie alese, însă prădătorii ar fi putea fi influenţaţi de ele, iar atunci când similitudinile ar fi mai mari, ar putea intra în derută; iar atunci când sunt şi mai mari, ar putea renunţa să mai consume mimici.

Selecţia nu creează variaţii, doar le triază. Dacă sesizăm o orientare în apariţia fenomenului de mimetism, atunci trebuie să înţelegem sau să bănuim măcar că este vorba de cu totul altceva, de o anumită orientare a mutaţiilor. Mutaţiile pot provoca variaţii orientate, mai mari sau mai mici pe o anumită direcţie, iar selecţia operează doar trierea, curăţă calea de „impostori".

Dacă totuşi există o orientare şi aceasta este determinată de gene, de unde porneşte aceasta? Cine poate să orienteze direcţia mutaţiilor? Nu ştim, dar putem bănui o tendinţă internă a organismului, o „dorinţă" de a realiza similitudinea pentru asigurarea supravieţuirii. Această dorinţă nu mai poate fi atribuită selecţiei naturale; ea îşi are rolul său şi acest rol poate fi important, dar selecţia nu poate impune sau lansa o dorinţă. Trebuie să căutăm explicaţia în altă parte.

Dacă mutaţiile mai mici sau mai mari pot provoca variaţiile care măresc asemănarea dintre cele două specii, atunci aici trebuie să găsim taina mimetismului.

Calcanul are culoare homocromă schimbătoare, poate copia caracteristicile cromatice ale spaţiului în care intenţionează să se aşeze şi să stea la pândă fără a fi descoperit nici de pradă, nici de duşmani. El nu îşi alege spaţiul de vânat în funcţie de cromatica tegumentului, ci îşi modifică cromatica în funcţie de caracteristicile spaţiului ales. El are mecanisme neuroendocrine foarte bine puse la punct, care prin comanda transmisă de receptorii vizuali copiază haina cromatică a mediului. Schimbarea formei corpului şi a cromaticii generale stabile necesită alte mecanisme. Lucrurile se complică. Pentru realizarea structurii şi

cromaticii corpului intră în acțiune un complex de gene. Acestea ar putea realiza modificările majore care să permită apariția mimetismului. În privința rolului genelor în explicarea homocromiei și a mimetismului sunt, mai multe ipoteze, mai multe încercări de elucidare.



# HOMOCROMIA ȘI MIMETISMUL INTRE REALITATE ȘI IMAGINAȚIE

În toate anotimpurile natura își îmbracă hainele de gală. Stratul de omăt și arborii încărcați cu zăpadă oferă o atmosferă de vis, de puritate și pace. Natura își schimbă cromatica de la un anotimp la altul. Simfonia de flori și de culori, zborul fluturilor și al albinelor din floare în floare pregătesc natura pentru roadele verii și ale toamnei.

Natura este neîntrecută în combinația de culori și în bogăția aromelor. Armonia culorilor pare a fi perfectă, chiar și în situația în care unele culori te avertizează asupra unui potențial pericol. În natură nu se practică kitsch-ul. Paleta de culori este nesfârșită, iar jocul luminii și al umbrelor te impresionează la tot pasul. Cromatica are un rol deosebit de important atât în lumea animată, cât și în cea inanimată. Paleta de culori a cristalelor, a „florilor de mină", este de-a dreptul dumnezeiască. Te întrebi, în mod firesc, de ce stau ascunse, în măruntaiele pământului, cristale de o perfecțiune incredibilă și având culori de-a dreptul miraculoase? Nu trebuie să fii specialist ca să-ți dai seama că ființele vii încearcă și reușesc în mare măsură să îmbrace haina cromatică cea mai potrivită locului și timpului. Unele ființe încearcă să se ascundă vederii, iar altele, dimpotrivă, vor să iasă în față, să atragă atenția asupra lor, prin culori stridente; alte ființe (cameleonul, caracatița etc.) își schimbă culoarea de la un moment la altul, dispărând și din fața celor mai ageri ochi.

Fiecare culoare își are valoarea sa, asemenea literelor dintr-un alfabet. Limbajul culorilor este infinit. Dacă folosind literele unui alfabet poți cuprinde toate gândurile și ideile și, totuși, sunt trăiri și evenimente pentru care nu ai cuvinte să le exprimi, limbajul culorilor acoperă totul, până la cele mai subtile tonuri sau nuanțe.

Culoarea naturii poate fi caldă, pastelată, simbolizând liniștea și armonia (culoarea de vis a pădurilor de foioase în timpul toamnei, în zonele temperate), poate fi strălucitoare și alarmantă, tăindu-ți respirația și alarmându-te, poate fi sumbră (cernită), sau atât de întunecoasă încât îți inspiră teama. Nimic nu este însă întâmplător. Fiecare își îmbracă haina potrivită rolului și funcției sale în ecosistem. Ne-am obișnuit să vedem doar armonie și sărbătoare. Ne este greu să ne imaginăm că poiana în care ne recreăm reprezintă un câmp de luptă. Taberele ocupă poziții diferite și caută cele mai potrivite strategii de supraviețuire.

Prădătorii nu pot supraviețui, dacă nu-și asigură hrana, dacă nu prind într-o anumită perioadă de timp măcar o pradă.

Prada nu poate supraviețui dacă nu scapă de urmărirea prădătorului, dacă nu dispare din fața sa în momentul pericolului. Prada va folosi tot felul de șiretlicuri pentru a se salva. Între altele, haina pe care o poartă o poate face nevăzută, îi pierde conturul în mediu astfel încât prădătorul n-o mai poate găsi. Asta înseamnă nu numai că prada are o haină de camuflaj ci și că și-a găsit un mediu și un spațiu care s-o avantajeze în reușita sa. Dacă acceptăm o astfel de strategie, trebuie să acceptăm că prada conștientizează perfect situația sa și acționează în funcție de locul și timpul în care se găsește. De câte ori n-am încercat să prindem unele lăcuste? La zgomotul produs de pașii făcuți se salvau prin zbor. Distanța parcursă nu este întotdeauna aceeași. Nu este aceeași deoarece își caută locul cel mai potrivit. Chiar dacă vedem unde s-au așezat, este greu să le descoperim atunci când ne apropiem de ele, deoarece au o culoare de dezagregare aproape perfectă. Când ești pe cale de a le descoperi, se salvează prin zbor și o astfel de urmărire poate continua. Asta nu înseamnă că o pradă se poate ascunde din fața prădătorilor, încât aceștia să nu aibă ce mânca și să nu supraviețuiască. Și prădătorii își au strategiile lor. Și ei se pot ascunde în mediu și să se apropie cât mai mult de pradă, astfel încât să poată declanșa un atac prin surprindere. Uneori, prădătorii sunt atât de fioroși, încât prada își pierde „echilibrul psihic"și rămâne ca paralizată. Culoarea animalelor nu este deloc întâmplătoare. În imensitatea deșertului exisă totuși viață. Cu greu poți vedea animalele, dacă nu sunt în mișcare. Ele îmbracă haina mediului (a nisipului) și se ascund în locurile cele mai avantajoase, sau se învelesc cu nisip, pentru a-și pierde conturul corpului. În zonele polare, unde culoarea albă este aproape uniformă vom descoperi cu greu animalele,deoarece cele mai multe îmbracă haina mediului, fie că este vorba de pradă sau de prădători. Ursul polar, ursul alb, își pierde conturul în imensitatea zăpezilor. Totuși, așa cum am mai precizat, atunci când pornește la atac el își acoperă cu laba botul de culoare neagră, care face contrast cu culoarea corpului. Acest comportament ne demonstrează foarte bine că ursul polar conștientizează faptul că ar putea fi descoperit de pradă și atunci procedează ca atare.

Sunt însă acestea doar interpretări antropomorfice ale conștientului unor animale? Sunt acestea doar reacții mecanice, instinctive, fără ca animalul să le controleze? Faptul că prada trebuie să se ascundă poate fi o reacție instinctivă, însă alegerea celui mai potrivit



loc pentru mascare nu pare a fi chiar întâmplătoare. Că prada poate fi prinsă nu depinde numai de ea, ci și de rapiditatea reflexelor și a strategiilor folosite de prădător. În evoluție, relația dintre pradă și prădător a constituit un proces asemănător cu cel **al luptei pentru înarmare,** care a avut, are și va avea loc în societatea umană.

Gramatica culorilor este deosebit de complexă, fiecare culoare având un simbol bine stabilit. Putem considera că organismele și-au ales, în evoluția lor, culorile care le exprimă cel mai bine situarea și poziția lor în mediu, temperamentul lor și, de cele mai multe ori, și vârsta. În jocul variațiilor și al combinațiilor s-au selectat cele mai potrivite, mai suave sau mai năstrușnice combinații de culori, de la explozia de lumină și de culoare din recifele de corali sau din pajiștile mirifice de la munte, până la monocromia obositoare a deșerturilor și a zonelor polare. Dacă animalele trăiesc în medii în care nu pot fi văzute (peșteri), ele nu mai au nevoie de culori nici pentru a se ascunde, nici pentru a avertiza pe cineva.

Și totuși, în noaptea eternă a abisurilor oceanice multe specii au reușit, prin simbioză, să aibă organe bioluminiscente prin care pot să lanseze o multitudine de semnale cu semnificații diferite.

Semiotica ne ajută să decodificăm limbajul cromatic al naturii, să dezvăluim unele taine pe care nici nu le putem bănui.

Cameleonul este cunoscut ca fiind ființa care își poate schimba cel mai rapid și mai variat haina cromatică în funcție de mediu. Schimbarea culorii și integrarea în mediu se fac din două motive: pentru a nu fi descoperit de prădători și pentru a dispărea din fața prăzilor. Asta nu înseamnă că și cameleonii nu pot cădea pradă unor prădători și că unele insecte nu pot scăpa de atacul lor. Cameleonul este ființa care poate expune cele 1000 de fețe în funcție de cele mai potrivite momente și situații. Când ne gândim la cameleon, ne gândim atât la schimbarea cromaticii corpului, cât și la măiestria sa în înșelătorie. Comportamentul său, copiat fiind de om, a dat naștere așa-numitului **cameleonism**, care reflectă spectrul larg al comportamentului uman, care oscilează între diavol și Dumnezeu. Asemenea cameleonului, omul își poate schimba comportamentul moral în chip surprinzător. Cameleonismul uman își are rădăcinile în comportamentul animal.

# HOMOCROMIA ŞI MIMETISMUL - INTRE REALITATE ŞI ANTROPOMORFISM

Circulă pe internet tot felul de imagini luate din natură. Pur şi simplu, ţi se taie respiraţia atunci când vezi natura îmbrăcată în haine de sărbătoare, când armonia culorilor din diferite poieni realizează o „simfonie" cromatică pe care retina nu se mai satură să o privească. Poţi vedea frumuseţea plantelor şi a animalelor, mergând până la subtilităţi şi elemente de detaliu pe care nu le poţi surprinde singur în natură. Când vorbim de o pădure, vorbim de plantele şi de animalele care trăiesc în ea, de pericolul care te paşte la tot pasul. Eşti provocat la trăiri afective de agonie şi de extaz, pe care doar întâmplător le-ai putea trăi în natură dacă mergi neechipat cu cele necesare. Vezi nu numai ferocitatea animalelor şi aspectul lor înfiorător sau hidoşenia (vezi şopârla *Moloch horridus)*, ca şi numeroase animale de pradă care pândesc sau atacă prăzi mai mici sau mai mari. Pădurea se transformă într-un teatru de război în care speciile, nu joacă roluri, ci îşi trăiesc viaţa.

Nu am văzut leoparzi decât în grădinile zoologice. Am rămas impresionaţi de silueta corpului, de frumuseţea blănii, fără a vedea culoarea de dezagregare pe care o etalează, şi de agilitatea mişcărilor. Am văzut scene de vânătoare ale leoparzilor, care curmau viaţa unor antilope de o rară frumuseţe şi gingăşie şi ne-am întristat. Circulă un videoclip în care un leopard a vânat o maimuţă, pe care a dus-o la culcuşul său. De maimuţa moartă era prins puiul său care nu înţelegea ce s-a întâmplat. Când leopardul a zărit puiul a avut un comportament incredibil, un comportament uman (nu al unor fiare umane, ci al unor oameni de o înaltă nobleţe sufletească), a început să se îngrijească de puiul de maimuţă, să facă tot posibilul să-l liniştească şi să-i asigure protecţia.

Ce sunt, oare, acestea, realităţi sau plăsmuiri antropomorfe?

Putem să admirăm frumuseţea naturii în toate anotimpurile sau putem să ne temem de natură ca de apocalipsă, în unele momente neprielnice: cutremurele, tsunami-urile ucigătoare, nămeţii uriaşi şi avalanşele de zăpadă înfricoşătoare etc. Toate sunt aspecte ale naturii. Toamna poate să fie de vis, cu o cromatică pe care nu o poate realiza nici cel mai genial artist sau poate să fie mohorâtă, cenuşie, cu ploi mocăneşti interminabile, cu lapoviţă sau cu ninsori înainte de vreme. Iată unele aspecte din haina cromatică a naturii!

Reprezintă această haină cromatică o realitate în natură, sau sunt interpretări antropomorfe? Reprezintă homocromia și mimetismul **hainele de lucru**, **salopetele** unor ființe care nu vor să fie deranjate și nici **intervievate** în activitățile lor cotidiene? Întrebarea pare a nu avea rost, pare a fi absolut retorică. N-ar fi pusă, dacă unii dintre **naturaliști** și **filosofi** nu ar considera că toată haina cromatică a naturii și a fiecărei ființe în parte nu ar fi decât un joc al întâmplării și că doar o gândire antropomorfă poate să o interpreteze astfel. Unii biologi consideră că homocromia și mimetismul nu prezintă nici un fel de semnificație biologică și că ar fi, pur și simplu, o **artă pentru artă** .

Ne putem întreba, în mod firesc: căror spectatori încearcă *Kallima inachis* să demonstreze că ea este o frunză? Și dacă reușește, ce câștigă? *Kallima* joacă rolul de frunză și s-a „machiat" într-o frunză imitându-i forma, culoarea și chiar unele particularități structurale, pentru a se ascunde în fața unor prădători. De valențele artistice pe care le poate proba depinde viața sa. Acest „joc" nu este o întâmplare, nu este o născocire a minții omenești și am da dovadă de suficiență și de naivitate dacă nu am încerca să-i dezvăluim tainele și sensul.

Acum se cunosc nesfârșite forme de homocromie și de mimetism, iar etologii care au urmărit comportamentul au descoperit că așa-zișii artiști „conștientizează" situația în care se găsesc. Am pus termenul conștientizează între ghilimele, pentru a nu șoca pe unii, până nu vom explica această interpretare.

Trebuie să înțelegem că în mimetism nu se copiază doar forma și coloritul de ansamblu al modelului, ci și comportamentul său. Fără anumite similarități în ceea ce privește comportamentul, mimetismul nu are nici un efect. Fluturele *Kallima* imită o frunză. Nu o frunză oarecare, ci frunzele pe care larvele lor se hrănesc. În situația în care se găsesc în pericol, fluturii își aleg un loc pe ramuri, în așa fel încât să aibă poziția normală a unei frunze. În situația în care bate vântul și frunzele se mișcă, fluturii nu stau rigizi, ci se mișcă asemenea frunzelor. Modelul de frunză se realizează numai atunci când aripile sunt alipite pe partea dorsală a corpului. Deci, partea ventrală a aripilor prezintă culoarea frunzelor pe care le imită. Când aripile sunt desfăcute și sunt privite de deasupra, prezintă alte desene, care pot realiza un contrast cu frunzele.

N. Botnariuc (1979), prezentând comportamentul unor păsări care poartă o culoare de dezagregare, aduce unele observații interesante realizate pe o specie, de *Ardeolla ralloides*, care trăiește prin stufărișuri (Fig.230). Un vânător a văzut o astfel de pasăre zburând deasupra unui



stufăriș, a ochit și a tras un foc. A văzut pasărea căzând și a reperat bine locul. A mers să ridice pasărea rănită, însă nu putea s-o găsească. Nu putea greși perimetrul în care a căzut, deoarece avea ca reper un arbust. După mult timp, privind nu numai pe sol ci și în desișul stufului, a putut observa pasărea, care era fixată pe verticală pe tulpina unei plante. Mișcându-se pentru a o vedea mai bine, a observat că și ea se mișcă, arătându-și de fiecare dată partea dorsală a corpului, care realiza o culoare de dezagregare aproape perfectă pentru stufăriș. Apropiindu-se de pasăre, în momentul în care și-a dat seama că a fost descoperită, aceasta a intrat în tanatoză. A luat o poziție rigidă și nu se mai mișca. Vânătorul i-a luat capul și l-a mișcat într-un unghi obtuz față de tulpina stufului și a constatat că gâtul este rigid și se comportă asemenea unei vergele elastice, efectuând o vibrație. *Ardeolla* a folosit în această situație două strategii adaptative: expunerea părții dorsale, cu culoare de dezagregare și folosirea fenomenului de tanatoză. De ce un astfel de comportament la această pasăre? De ce expune ea partea dorsală, în loc să stea cu partea ventrală către vânător (pasărea era așezată pe verticală), pentru a-i vedea mai bine mișcările? Pentru că ea conștientiza că fiind purtătoarea unei culori de camuflaj, îl poate păcăli pe vânător. Că până la urmă pasărea a fost descoperită nu înseamnă că acea culoare de dezagregare nu își are rostul și că este întâmplătoare. Așa cum am mai afirmat, oricât de bun ar fi camuflajul, nu întotdeauna prada poate să scape. Tot așa, nu trebuie să înțelegem că unele specii cu culori de avertizare nu cad pradă unor dușmani. Orice adaptare este relativă, iar progresul biologic este stimulat de lupta pentru supraviețuire. Dacă tot am pus în discuție gândirea antropomorfică, atunci ar trebui să spunem că progresul biologic este favorizat de „lupta pentru înarmare". Așa cum două sau mai multe state rivale încearcă să găsească noi arme de atac și de apărare pentru a surclasa adversarul, tot așa între pradă și prădător se desfășoară o permanentă luptă pentru înarmare.

Trebuie să înțelegem că adaptarea este relativă; nici o pradă nu se poate ascunde de prădătorii săi astfel încât să nu devină vulnerabilă la un moment dat. Culoarea homocromă a prădătorilor nu-i poate masca în orice mediu și în orice timp. Este ca și cum aceasta ar trebui să fie folosită cu cât mai multă inteligență. Oare găsirea celui mai potrivit loc de către pradă sau de prădător pentru asigurarea camuflajului reprezintă o simplă întâmplare,, sau o alegere reușită? Ne ferim să atribuim o formă de inteligență și animalelor, deoarece încercăm imediat s-o asemănăm inteligenței omului.

Le Dantec (1902, 1908) presupune că imitația la speciile de *Kallima, Phyllium* sau *Bacillus* s-ar datora faptului că strămoșii acestor specii ar fi avut o anumită plasticitate a organelor, care ar fi facilitat simularea frunzelor sau a ramurilor nu numai în forma lor, ci chiar cu unele detalii de structură sau imperfecțiuni (Gh. Mustață, 2001). El considera că mimetismul formelor și al culorilor ar realiza o fotografie a mediului (a ființelor sau a lucrurilor pe care le imită). Mai mult decât atât, o astfel de fotografie ar fi în relief sau mai curând o hologramă, o reproducere în spațiul tridimensional, adică o **fotografie–sculptură** sau **teleplastie.** De fapt, este mai mult decât atât. O fotografie sau o hologramă ilustrează o anumită frunză. Frunzele nu sunt toate perfect identice, unele frunze pot fi roase de omizi, pot avea mezofilul consumat de unele larve miniere sau pot fi acoperite de excrementele unor omizi. Deci, frunzele nu sunt toate la fel în mod natural, dar și în funcție de anumite situații. Așa-numita fotografiere a frunzelor trebuie să cuprindă și astfel de adaosuri, în funcție de densitatea lor între frunzele arborilor respectivi. Este ca și cum fotografia-sculptură ar trebui să realizeze o medie a caracteristicilor frunzelor.

Această ipoteză implică nu numai o anumită plasticitate a organismului la speciile respective, ci chiar și o anumită voință, o tendință (dorință) internă de a realiza similitudinile. Această tendință poate fi o interpretare de tip lamarckian a acestor procese. Lamarck presupunea că în transformarea speciilor acționează o tendință internă către progres. Desigur că aceste presupuneri trebuie privite cu prudență și să căutăm cât mai multe date care să le confirme.

Le Dantec (1908) a încercat să aducă unele argumente care par a susține presupunerile sale. El a constatat că la ortoptere, perioada proprie pentru realizarea homocromiei durează doar câteva ore după eclozare. Nu numai la ortoptere, ci și la coleoptere și la alte ordine de insecte, indivizii proaspăt eclozați nu sunt pigmentați. Pigmentația se realizează, așa cum am specificat, în câteva ore de la eclozare. Le Dantec a observat la larvele de ortoptere că pigmentarea este mult influențată de cromatica mediului. Cele mai multe ortoptere realizează o culoare de dezagregare. Această culoare nu este chiar întâmplătoare, ci este mai mult asemănătoare cu a mediului în care indivizii își desfășoară existența. Astfel, unii acridieni care se găsesc pe unele trunchiuri de arbori arse sau pe cercurile negre formate prin arderea lemnului și obținerea mangalului capătă culori de dezagregare închise, cu unele reflexe mai luminoase, așa cum apar unele lemne arse în lumina



reflectată. Indivizii care au eclozat din aceeași pontă, ținuți însă în medii cu alte caracteristici cromatice, imită mai mult sau mai puțin caracteristicile respective.

Un caz pare de-a dreptul paradoxal. Speciile *Phyllium siccifolium* și *Ph. pulchifolium* care se hrănesc pe arbori de guayaha din Java și Ceylon realizează o similitudine a abdomenului cu frunzele arborilor respectivi. Nu pare nimic deosebit, însă trebuie să menționăm că arborii de guayaha au fost introduși nu de multă vreme. Cât timp au avut aceste specii de *Phyllium* la dispoziție, pentru a mima frunzele de guayaha? Aceasta înseamnă că mimetismul se poate realiza destul de repede, într-o perioadă destul de scurtă. Pentru a face o comparație, ar trebui să punem în discuție cazul speciei de păduchi țestoși *Lecanium robiniarum* din Europa. Salcâmul a fost introdus în Europa în secolul al XVIII-lea. În Europa, toate speciile lemnoase erau atacate de *Lecanium corni* (un păduche țestos). Apărând o gazdă nouă, *Robinia pseudoacacia,* aceasta a fost atacată de unele populații de *Lecanium corni*. Natura hranei oferită de salcâm a condus la apariția unei specii noi, *Lecanium robiniarum*. Cu alte cuvinte, atât unele cazuri de speciație, cât și de mimetism, se pot realiza într-un timp scurt, fără a fi necesare milioane de generații. Aceste specii nu numai că au realizat o similitudine a abdomenului cu frunzele arborilor pe care se hrănesc, dar valorifică în mod corespunzător această similitudine. Abdomenul are un pedicul scurt, format de primul segment abdominal, care seamănă cu pețiolul frunzelor, încât și mișcarea acestora este imitată.

L. Cuénot (1911) nu respinge mimetismul ca realitate, însă consideră că are la bază hazardul, iar Bouvier (1921) sugerează ideea că homocromia este un fenomen de preadaptare. Cu alte cuvinte, insectele au o anumită cromatică, de care își dau seama și caută mediul favorabil care să le asigure camuflajul ori de câte ori este nevoie. Ce se întâmplă cu *Phyllium siccifolium,* însă, care are abdomenul asemănător cu o frunză de guayaha? Desigur că ar putea fi și aici vorba de hazard O problemă va fi însă greu de explicat în acest caz de preadaptare. *Phyllium siccifolium* a avut strămoși care au trăit în Ceylon înainte de a pătrunde aici planta guayaha. Oare unele populații din acest strămoș au anticipat că va veni momentul în care în insulă va fi introdus guayaha așa că s-au pregătit, și-au metamorfozat abdomenul și au stat în așteptare să-și surprindă musafirul? Nici vorbă!

Intre *Phyllium siccifolium* şi guayaha s-au stabilit nişte interrelaţii, acestea conducând la formarea unei noi specii, a unei specii mimetice.

Oare *Ophrys insectifera*, orhideea care trăieşte şi în poienile noastre de la munte şi care are o floare halucinant de asemănătoare ca formă şi cromatică cu femela speciei de Apidae care îi asigură polenizarea, a avut norocul ca hazardul să-i metamorfozeze astfel floarea încât să păcălească masculii acestui apid în aşa fel încât realizând o împerechere falsă cu femela „surogat" să-şi asigure polenizarea? Dacă ar fi numai atât, poate am înghiţi „pastila" hazardului şi am accepta ideea că mimetismul reprezintă un fenomen de preadaptare biologică. Dar cum ar fi putut căpăta *Ophrys insectifera*, tot prin hazard, capacitatea de a sintetiza aceeaşi feromoni ca şi ai femelei respective? Explicaţiile sunt nesfârşit mai subtile.

După cum ne dăm seama hazardul joacă pentru unii rolul lui Dumnezeu; tot ce se întâmplă în lumea asta, mai ales structurile cele mai complicate şi subtile ar fi rodul hazardului. De altfel laureatul Premiului Nobel Jacques Monod a pus la baza fenomenului de evoluţie a vieţii hazardul. Este adevărat, folosit cu alte înţelesuri.

Callais R. (2000), asemeni altor autori, se îndoieşte de rolul pe care l-ar putea avea mimetismul în apărare; consideră că acesta n-ar avea o semnificaţie atât de majoră. După el, arta camuflajului şi a mimetismului ar fi un fel de obsesie, un fel de lux primejdios, care ar putea fi eficient doar în anumite situaţii.

Dacă am vedea ce contrast izbitor realizează un guşter care se soreşte pe o piatră n-ar mai trebui să vorbim de homocromie. Aşa pare a fi, însă guşterul nu este o statuie înţepenită pe piatră; la cel mai mic pericol se afundă în ierburile verzi pierzându-şi urma.

Arta mascatului a devenit o artă, un lux şi încă un lux primejdios, considera Callais, o magie mimetică. Ca şi în magie asemănătorul produce asemănător. Indivizi de *Phyllium siccifolium* imită atât de bine frunza arborilor pe care se hrănesc încât pot ajunge să-şi ronţăie unul altuia abdomenul, considerând că-i vorba de o frunză obişnuită.

Doar gândind astfel vom înţelege de ce Roger Callais (2000) consideră că: „*mimetismul ar trebui definit corect ca o incantaţie fixată la punctul ei culminant, care a prins vrăjitorul în propria-i capcană... Cum altfel decât magie prestigioasă şi fascinaţie s-ar putea numi anumite fenomene clasate unanim tocmai sub denumirea de mimetism?*"



Analizând unele fenomene de mimetism ajungi să-i dai dreptate lui Callais. Nu ne miră faptul că o insectă este capabilă să imite mediul, realizând ceea ce numim teleplastie; nu ne miră faptul că un calcan poate să-şi modifice cromatica tegumentului astfel încât să imite o tablă de şah, pentru a-şi pierde conturul corpului (ceea ce s-a observat experimental în unele acvarii), ne miră, însă, cum de este posibil ca o plantă, ca o orhidee, să imite forma femelei de insecte care îi realizează polenizarea. Nu este aceasta o **magie mimetică,** ştiind că plantele nu pot vedea lumea înconjurătoare?

Am pus în discuţie în această carte unele elemente de biosemiotică: comunicarea în lumea vie, dialogul semiotic şi conceperea biosferei ca un tot unitar, care este asigurat de ceea ce numim **semiosferă**. Un atribut al fiinţelor vii este tocmai capacitatea de a intra în dialog cu universul (cu semenii şi cu celelalte fiinţe cu care-şi împart biotopul). Astăzi, când s-a descoperit nu numai comunicarea dintre plante, ci şi capacitatea lor de avea trăiri afective şi de a le transmite putem înţelege mai bine comportamentului mimetic al speciei *Ophrys insectifera,* şi nu numai.

Se pare că Callais are dreptate **căutarea asemănătorului devine o obsesie**. Nu puteam gândi astfel până când nu am abordat în mod mai cuprinzător fenomenele de homocromie şi de mimetism.

Am urmărit un videoclip care circulă pe internet, în care se prezintă unele similitudini cromatice dintre fluturi şi anumite roci. Ai putea crede că este un mimetism realizat de fluturi care au drept modele anumite tipuri de roci. Menţionăm aici doar trei dintre similitudinile care ne-au marcat în mod deosebit:

| **Fluturi** | | **Roci** |
|---|---|---|
| *Godris duilla* | - | Agat |
| *Morpho didivus* | - | Labradorit |
| *Rothschildia aurata* | - | Agat-Brekie |

Desigur că aici este vorba de coincidenţe care ţin de structura rocilor şi de modul în care au fost tăiate. Mai este vorba de căutarea acestor similitudini şi cine mai ştie câte roci au fost folosite până când unele s-au potrivit? Nu dorim să dezvoltăm acest subiect, însă putem pune acum şi în acest mod problema, privind, pe de o parte, rolul hazardului, iar pe de altă parte realitatea homocromiei şi a mimetismului în natură.

Reluând comentariile noastre despre mimetism, putem constata că magia mimetică ajunge în unele situaţii până la paroxism. *Kallima* se ancorează în realitate. Ea încearcă să-şi piardă individualitatea în mediu.

Spre deosebire de speciile care au culori de avertizare aposematice şi care încearcă să-şi dezvăluie personalitatea la tot pasul, mimeticii care realizează fitoimitaţia sau păianjenii care mimează găinaţul unor păsări doresc cu orice chip să dispară din ochii prădătorilor. Se pare că animalul conştientizează că este purtătorul unei culori de protecţie şi încearcă să o folosească cu multă pricepere; este ca şi cum ar şti care este natura similitudinii.

Faptul că un mimetic Batesian a învăţat unele gesturi ale modelului său parcă ni se pare mai firesc decât faptul că atât *Kallima*, cât şi *Phyllium* îşi caută poziţia pe ramuri, pentru a sugera încadrarea în firescul lucrurilor şi că se lasă legănate de vânt sau îşi mişcă abdomenul asemenea frunzelor, în cazul lui *Phyllium*.

Dacă recunoaştem inteligenţa acestor animale (inteligenţa viului) atunci ne putem explica multe aspecte legate de homocromie şi mimetism. Fluturii din genul *Clolia* sunt mici şi albi. Atunci când se simt în pericol sau au nevoie de odihnă se aşează pe un fir de iarbă în aşa fel, încât să mimeze florile de lăcrămioară (Fig.229). Aşezarea nu este haotică, ci respectă modelul dispoziţiei florilor de lăcrămioară şi a distanţelor dintre ele. Cum să nu rămânem impresionaţi de eficienţa dialogului semiotic dintre aceste fiinţe?

Tendinţa de asociere, de coordonare a mişcărilor şi de orientare spaţială a fluturilor de *Clolia* solicită un dialog semiotic pentru punerea procesului de ansamblu la punct (constituirea modelului de flori de lăcrămioară ne aduce aminte de dialogul semiotic care funcţionează la bacteriile *Caulobacter*). Aceste bacterii au un peduncul destul de lung, care prezintă distal un mic disc adeziv. Bacteriile pot trăi în mod independent într-un mediu de cultură. Aceasta nu înseamnă că ele nu comunică între ele (folosind un limbaj chimic).

În culturile pure, celulele bacteriene sunt orientate în fel şi chip, în diferite direcţii. La un moment dat, unele celule lansează un semnal de adunare şi celelalte celule răspund invitaţiei apropiindu-se de cea mai apropiată celulă care a lansat un astfel de semnal. În acest fel se formează în mediul de cultură mai multe rozete dintr-un număr mai mult sau mai puţin egal de celule. Celulele bacteriene se asociază prin discurile lor adezive. Problema nu pare a fi prea complicată la prima vedere. Şi totuşi, de unde ştiu bacteriile care este poziţia lor în spaţiu şi



care este orientarea pedunculului cu discul adeziv? Cum de reuşesc ele să se orienteze şi să se poziţioneze în aşa fel încât discurile pedunculilor să fie la centru şi să se lipească între ele? Cum pot bacteriile (care se găsesc la treapta de jos a evoluţiei) să-şi coordoneze mişcările? Iată o serie de întrebări care nu-şi pot găsi răspunsul fără a apela la biosemiotică, la dialogul semiotic.

Dacă indivizii de *Caulobacter* reuşesc să se adune din mediu şi să formeze astfel de rozete, de ce n-ar putea indivizii de *Clolia* să realizeze design-ul florilor de lăcrimioară? Iată deci că mimetismul presupune nu numai conştientizare, ci şi comunicare.

Ne dăm seama de faptul că spaţiul este valorificat de către fiinţe cu maximă eficienţă atunci când este vorba de supravieţuire şi în genere de trăirea în mulţime (formată de semenii conspecifici sau interspecifici). Pe bună dreptate, Roger Callais (2000) vorbeşte de o ispită a spaţiului. Mascarea presupune nu numai purtarea unor culori de protecţie, ci şi folosirea lor eficientă în mediul spaţial. Homocromia şi culorile de dezagregare presupun nu asemănarea fiinţelor cu un anumit spaţiu (unic şi precis localizat), ci cu o multitudine de spaţii asemănătoare, pe care purtătorii trebuie le caute cu multă inteligenţă, pentru a putea realiza un camuflaj eficient. Mascarea apare ca un act de automatism; apare doar, căci un astfel de automatism nu este eficient în orice spaţiu, ci numai în cel care oferă similaritate. Astfel, mascarea devine o obsesie pentru purtătorul homocromiei. Callais (2000) consideră că: *„Sentimentul personalităţii, ca sentiment al deosebirii organismului de mediu, al legăturii conştiinţei cu un punct specific din spaţiu, nu întârzie în aceste condiţii, să fie grav subminat; pătrundem atunci în* ***psihologia psihasteniei****, mai precis a psihasteniei legendare, dacă acceptăm să numim astfel tulburarea relaţiilor definite mai sus dintre personalitate şi spaţiu*".

Nu dorim să cădem în antropomorfism, dar nu putem să nu acceptăm că aceste specii au o preocupare permanentă pentru a găsi poziţia cea mai avantajoasă din spaţiu, de a deveni una cu mediul din înconjurimea imediată, de a se contopi cu întregul. Ajungem să ne gândim la militarii care se maschează în fel şi chip, care folosesc mijloace din mediu şi le poartă cu ei pentru a se camufla, pentru a dispărea în mediu, pentru a deveni una cu mediul în care îşi găsesc locul, pentru a nu fi descoperiţi de duşmani, fie că preocuparea lor este de natură ofensivă sau defensivă.

Spre surprinderea noastră, descoperim în natură un „bal mascat" la care sunt invitaţi toţi locuitorii. La un astfel de bal este un pericol să ţi se descopere individualitatea şi personalitatea. Posesorii măştilor trăiesc o teamă permanentă să nu fie descoperiţi. Pentru aceasta îşi caută poziţiile cele mai favorabile şi partenerii cei mai puţin periculoşi.



# HOMOCROMIA ŞI PSIHASTENIA

Arta camuflajului devine o obsesie. Oare noi, oamenii, nu încercăm adesea să prezentăm o altă faţă a personalităţii noastre? Nu încercăm să ne „deghizăm" în fel şi chip, pentru a-i putea convinge pe interlocutorii noştri că suntem ceea ce dorim noi să fim?

Am pus în discuţie problema asimilării spaţiului şi a folosirii lui în mod eficient. Oare nu ne întrebăm şi noi, în mod obsesiv, dacă suntem acolo unde trebuie să fim? În astfel de situaţii, ajungem la răspunsul invariabil al schizofrenicilor, atunci când sunt întrebaţi unde se află: *„ştiu unde mă aflu, dar nu cred că sunt în locul în care mă aflu"* – aşa cum ne precizează R.Callais (2000), p.80. Tot el conchide pe bună dreptate: *„pentru aceste fiinţe cu mintea rătăcită, spaţiul pare o forţă devastatoare. Spaţiul le umple, le învăluie, le digeră într-o uriaşă fagocitoză. În cele din urmă le înlocuieşte. Atunci trupul se desolidarizează de gândire, individul trece frontiera carcasei sale şi locuieşte de cealaltă parte a simţurilor. Încearcă să vadă dintr-un punct oarecare din spaţiu, simte cum el însuşi devine spaţiu, un spaţiu negru, unde se pot pune lucruri. El este asemănător, nu seamănă cu ceva anume, ci pur şi simplu asemănător. Şi inventează spaţii a căror „posesiune convulsivă" este chiar el"*.

Această prezentare a lui Callais ni se pare magistrală. Ne punem întrebarea: putem atribui gândirea şi simţirea noastră afectivă şi animalelor? Oare trăiesc şi ele, în lupta pentru existenţă, coşmarurile pe care le putem trăi noi adesea în lupta cu natura şi mai ales cu semenii noştri? Şi noi facem parte din natură, deşi credem, sau dorim să credem, că ne-am detaşat cu mult şi că ne-am ridicat atât de mult, încât nu ne mai găsim rădăcinile în natură. Falsă închipuire. Îl simţim pe Callais ca pe un element al naturii care s-a desprins şi a venit la noi să ne explice şi nouă ce se întâmplă în natură şi care sunt problemele cu care se confruntă.

Noi ne permitem aici să „romanţăm" unele aspecte ale realităţii. Vă rugăm să selectaţi ceea ce doriţi, să separaţi unele aspecte care vi se par exagerat de antropomorfe de cele care pot fi cu adevărat atribuite naturii, a naturii ca un tot unitar, a naturii care funcţionează ca un superorganism. În natură, se pare, nimic nu este întâmplător. O fiinţă nu poate fiinţa dacă nu intră în dialog cu universul său, cu microcosmosul şi macrocosmosul. Trebuie să înţelegem şi să ţinem cont de ceea ce se vorbeşte acum tot mai mult - **de inteligenţa naturii.**

Marii duhovnici, sfinţii, încearcă, şi mulţi reuşesc să ajungă la ceea ce înseamnă smerenie cu adevărat. Smerenia este o depersonalizare prin asimilarea în mulţime, prin contopire cu mediul natural neviciat de trufia omenească. Tot aşa, homocromia cere o depersonalizare, o integrare în mediu, o topire în mediu, până la comuniune. Această asimilare este dublată, în mod obligatoriu, de o diminuare a personalităţii şi de o etalare a individualităţii. Acest lucru ni se pare imposibil de realizat pentru fiinţa umană şi lipsit de sens, dar ce putem noi înţelege despre semnificaţia smereniei?

Un animal care copiază un semen, o piatră, o frunză etc. îşi disimulează funcţiile sale relaţionale, le abandonează şi intră în rolul asumat.

Mimicii nu copiază doar animalele mai puternice, mai veninoase, pe cele care au o personalitate ce trezeşte respectul altor animale; unele dintre ele copiază pietrele, crengile uscate, materialul vegetal în descompunere, sau aşa cum am mai precizat, găinaţul unor păsări sau excrementele unei omizi fixate pe o ramură. În educaţia noastră, am fost sfătuiţi să ne alegem modele dintre marile personalităţi ştiinţifice şi culturale ale lumii. Considerăm că a fost un lucru bun. Astăzi, puţini tineri îşi aleg unele modele de urmat, pentru ei viaţa începe cu ei. Se pare că orice fiinţă îşi alege modele, că orice fiinţă tinde către supravieţuire şi progres. Iată că ajungem din nou la ideile lui Lamarck.

Oare de ce şi-au ales unii păianjeni modele din categoria excrementelor de pasăre, pentru a putea supravieţui? Şi culmea! Excrementele pot fi moi sau vârtoase. Şi unele şi altele sunt imitate. Unii păianjeni îşi ţes pânza între ramurile unor arbori. Arborii respectivi sunt adesea căutaţi de ciori sau de alte păsări pentru refugiu, odihnă sau chiar cuibărit. Excrementele lor nu sunt consistente, astfel că la sol se întind şi formează diferite pete de culoare care, de fiecare dată, au pete de culoare albă, datorită cristalelor de acid uric (componentul principal al urinei). Păianjenii pot fi văzuţi de sus de păsările insectivore şi consumaţi. Pentru a se masca ei îşi valorifică pânza şi petele de culoare pe care le au (în mod obişnuit, o culoare de dezagregare) şi decorează pânza cu mătase. Se aşează pe decoraţiunile respective şi astfel pot să realizeze imaginea excrementelor păsărilor formând un întreg cu pânza sa şi fiind astfel confundaţi cu găinaţurile de sub pânză, de pe sol (Fig.151).



Unele salticide nu-şi construiesc pânză, aşa că trebuie să folosească altă strategie. Acestea îşi duc existenţa printre excrementele unor păsări, care se găsesc pe sol, însă excremente solide. Şi acestea au o culoare de dezagregare formată din culoarea resturilor alimentare din fecale şi de acizii urici din urina amestecată cu fecalele (păsările au cloacă, aşa că urina şi fecalele sunt eliminate împreună). Această strategie este folosită şi de unele specii de fluturi. Să fi înţeles aceste fiinţe filosofia nimicului, a materiei decăzute, de care nu are nimeni nevoie? Neglijăm aici intrarea excrementelor în circuitul geo-bio-chimic al materiei. Să fi înţeles aceste fiinţe că pot supravieţui atunci când te substitui nimicului? Dacă n-ar fi înţeles, atunci de ce ar practica astfel de strategii?

Din nou descoperim că mimarea are valoarea unei opere de artă. Cum ai putea să imiţi un găinaţ de pasăre şi să stai nemişcat asemenea lui, până trece pericolul, dacă nu ai şti să valorifici inteligent arta mimatului?

Dar de unde atâta imaginaţie şi cu ce mijloace se poate realiza deghizarea? Imaginaţia este un atribut al materiei, este o dovadă a existenţei inteligenţei materiei. Dacă bacteria *Caulobacter* este în stare să se asocieze cu semenii săi, de ce nu ar putea păianjenii şi fluturii să folosească elementele proprii şi bogăţia mediului? Pânza şi culoarea de dezagregare a păianjenului care imită excrementele păsărilor fac parte din arsenalul aposematic. Folosirea lor necesită însă artă şi inteligenţă; numai prin artă şi inteligenţă se poate asigura supravieţuirea. Speciile care au culori alosematice vor folosi, tot aşa, cu inteligenţă şi cu simţ artistic, mijloacele din mediu. Este suficient să cunoaştem cum pagurul *Eupagurus bernhardus* culege anemonele (indivizi de *Adamsia rondeleti*) şi le plasează pe cochilia melcului în care îşi adăposteşte abdomenul pentru a putea dezlega unele taine ale naturii.

Şi totuşi, adaptarea este relativă. Să nu înţelegem că doar prada este inteligentă, atât de inteligentă încât să-i înşele, de fiecare dată, pe proştii de prădători. Nu întâlnim aici situaţii pe care le întâlneam când eram copii şi vizionam cu plăcere şi cu interes unele filme sovietice în care se prezentau „secvenţe" din al doilea război mondial, în care soldaţi ruşi erau deosebit de pricepuţi, îndrăzneţi şi inteligenţi, iar nemţii erau nişte încurcă-lume, nişte hiene care nu meritau decât să fie împuşcaţi.

Dacă un fluture imită atât de bine găinaţul păsărilor şi se ascunde între aceste excremente, atunci înseamnă că specia respectivă a dispărut din meniul păsărilor respective? Înseamnă că biosistemul fluture

mimant-pasăre şi-a pierdut o verigă şi nu mai fiinţează? Nu! Urmărindu-se conţinutul digestiv al unor păsări care trăiesc în acelaşi habitat cu fluturii care le imită excrementele, au fost găsiţi mulţi fluturi căzuţi pradă. Au fost, probabil, acei păianjeni care s-au mişcat atunci când nu trebuie şi n-au mai suportat să stea imobili.

În lupta pentru înarmare se perfecţionează ambele tabere. Nu înseamnă că păsările prădătoare nu vor mai consuma fluturii mimetici, ci că atunci când nu-i vor descoperi vor consuma şi altceva.

Nu putem fi naivi şi să nu vedem semnificaţia biologică a acestor strategii adaptative. În situaţia aceasta, nu modelul este păcălit, ci receptorul. Nu este exclus ca unele păsări insectivore să se repeadă asupra unui găinaţ şi să eşueze în încercarea lor. Chiar tentativa aceasta presupune că au fost situaţii în care prădătorul a avut succes. Mimicul se foloseşte, în apărarea sa, de similaritatea cu găinaţul, pe care o foloseşte cu artă şi dibăcie. Dar nu totdeauna artistului îi merge jocul: se întâmplă ca unii mimici să plătească cu viaţa contribuţia lor la învăţarea prădătorilor să nu mai vâneze excremente de pasăre. Am mai discutat aceste aspecte şi cu alte „ocazii". Şi aici funcţionează principiul cunoscut: specia trebuie să ofere un anumit număr de indivizi pentru a-şi asigura supravieţuirea, vor plăti doar indivizii care se mişcă fără prudenţă.

P.Vignon (1904) considera că mimetismul este luxos şi inutil şi că nu are decât o funcţie estetică, fiind artă pentru artă, decor, căutare şi eleganţă. Fiecare om este chemat să-şi dea cu părerea asupra realităţii; rămâne de văzut dacă mimetismul reprezintă o realitate funcţională şi dacă P.Vignon este rupt de realitate. Şi unii dintre filosofii scolastici îşi petreceau viaţa în „dispute academice", dându-şi părerea asupra numărului de dinţi pe care îi are calul în gură fără a-i număra. Faptul că în zilele noastre se practică şi se poartă tatuajul, nu numai în colectivităţile de amerindieni din pustiurile Australiei sau în triburile Amazoniei, ci şi în marile metropole ale lumii, unii apărând şi în mass-media, te face să gândeşti şi să accepţi că tatuajele pot avea o funcţie estetică, nefiind altceva decât artă pentru artă.

Oare acesta a fost mobilul pentru care specia *Maxatis macarista* mimează o frunză bolnavă (afectată multicolor de ciuperci) şi nu una sănătoasă? Tot aşa reprezentanţi ai genului *Tanusia* au o aripă-frunză care mimează forma şi structura frunzelor între care îşi duc existenţa, la care adaugă o pată de culoare care este similară cu excrementele unor omizi fixate pe frunze. Imitarea excrementelor de omizi este aşa de



reuşită, încât un sistematician entomolog specialist în studiul fluturilor respectivi ar putea să recunoască specia după forma şi culoarea excrementelor omizilor. Un astfel de detaliu poate apărea ca ceva enigmatic, ca o scornire a minţii omeneşti sau ca o magie a naturii. Ar putea fi „cireaşa de pe tort" a speciilor de *Tanusia*. O astfel de interpretare nu ar putea fi decât produsul unei obsesii magice a unui antimimetist. Modelul încarnat în aripa lui *Tanusia* nu poate reprezenta decât fotografia-sculptură a realităţii, a unor frunze murdărite de excrementele unei omizi. De unde a luat specia modelul? Din realitate, de unde l-a văzut. Frunza cu pata sa de murdărie ilustrează sinteza statistică a frunzelor exprimată în această hologramă sau teleplastie.

„Ferestrele" elitelor-frunză ale speciilor de Pterocroze, care nu se văd decât în timpul zborului, în momentul în care specia nu seamănă deloc cu o frunză, nu reprezintă decât elemente de decor care probează că mimetismul este o artă" – vrea să ne convingă P.Vignon.

În ceea ce priveşte similitudinea insectei cu o frunză, în timpul zborului, Vignon are dreptate. Dar nu în timpul zborului se realizează această similitudine, ci în timp de repaus sau mai bine zis în timp ce insecta aflată în primejdie îşi etalează aripa sub formă de frunză cu toate detaliile ei. Acele „ferestre" luminate care se văd în timpul zborului reprezintă aşa-numitele formaţiuni-oglindă care pot apărea pe frunze sub incidenţa razelor solare, în locurile în care mezofilul frunzei a fost consumat fie de o larvă minieră, fie de o omidă care consumă atât epiderma inferioară, cât şi mezofilul frunzei lăsând intactă epiderma superioară. Deci, în timp de repaus, desenul de pe aripi nu dispare, se încadrează în cromatica generală a acestora.

Funcţia vizuală este esenţială în mimetism. Fără funcţionarea analizatorilor optici, mimetismul nu funcţionează. Trebuie să înţelegem că mimetismul reprezintă o copiazăre a mediului, mai mult sau mai puţin reuşită, sau doar sugerată. Modelul mimetic nu reprezintă o fotografiere a mediului, ci o sinteză cromatică, realizată pe principii statistice, a modelului.

Ni se pare extrem de interesantă încercarea lui Callais de a face o paralelă între mimetism şi psihastenie. El a deschis astfel o direcţie particulară de interpretare a mimetismului şi homocromiei.

Dacă S. Freud a „realizat" o statuie-monument a sexului, pentru a explica esenţa comportamentului uman; nu este necesar să ridicăm, împreună cu R. Callais, o statuie-monument a obsesiei pentru camuflare şi cacealma, pentru a esenţializa comportamentul speciilor mimetice şi

homocrome? Callais ne invită să urmărim cu multă atenţie şi să ne explicăm preocupările unor specii de a se camufla cât mai bine în faţa duşmanilor, de a se ascunde în mediu sau, aşa cum am mai menţionat, de a se contopi cu mediul. Ascunderea presupune dispariţia din câmpul vizual al unui observator, în timp ce contopirea cu mediul înseamnă o împrăştiere în spaţiu, ascundere în mediu, o depersonalizare, prin asimilare la spaţiu. Această nuanţă dezvăluie unele aspecte care pot ţine de psihastenie.

Nu ştim ce gândesc şi ce simt animalele în momentele de groază, care le pun în pericol existenţa, putem însă urmări vizual şi cu ochiul minţii comportamentul unor animale care îmbracă haina homocromiei sau a mimetismului. Să intrăm puţin în jocul situaţiilor şi să ne imaginăm cum ne-am comporta noi şi ce am simţi dacă ar fi să trăim într-un spaţiu plin de duşmani, fără a fi descoperiţi (este ceva asemănător cu un studiu de caz de pe frontul de luptă dintr-un război). Vom avea, cu siguranţă, obsesia camuflării, am trece prin emoţii inimaginabile atunci când bănuim că poziţia şi mişcarea noastră nu realizează o contopire perfectă cu mediul respectiv. În mod fulgerător trebuie să analizăm spaţiul, cu toate „ofertele" sale, şi să alegem o nouă poziţie, care să fie mai convenabilă. Trebuie să avem, însă, grija obsesivă a mişcării; mişcarea ne poate trăda poziţia şi mascarea. Dacă am putea, atunci, să mimăm un găinaţ numai să nu fim descoperiţi, am face-o cu promptitudine. Asimilarea la spaţiu este dublată de o diminuare a personalităţii, de un comportament care nu vizează decât supravieţuirea, supravieţuirea prin topirea în mediu.

Oare nu aşa se comportă un fluture care caută să se ascundă în masa de licheni, folosind culorile aposematice? Nu aşa încearcă să se contopească un calcan cu mediul (cu substratul pe care se aşează), copiindu-i cromatica şi chiar acoperindu-se parţial cu elemente din mediu? Nu aşa se comportă o omidă care mimează o mică rămurică de pe arborele pe care se hrăneşte? Oare nu se întreabă dacă şi-a ales cea mai bună poziţie şi nu înţepeneşte asemenea unei statui? Cum altfel să ne explicăm că o astfel de larvă continuă să-şi menţină rigiditatea chiar şi când este descoperită? Merge cu riscul mai departe, chiar dacă se întâmplă ca până la urmă să fie tăiată de foarfecele horticultorului. Poziţia cadaverică pe care o ia această larva nu poate însemna o eliberare, o descătuşare; omida se află, de fapt, într-o încordare isterică ce nu se va termina până nu trece pericolul.



Nu cumva exagerăm? Oare acest mod de a gândi nu ne permite să pătrundem treptat în ceea ce numim psihologia psihasteniei?

Depersonalizarea şi descompunerea sau topirea în spaţiu ne forţează imaginaţia; de aici şi acuzaţiile de antropomorfism. Am văzut însă cum insecta se asimilează vegetalului, vegetatului corupt (îmbătrânit, bolnav, ros de insecte, atacat de ciuperci etc.), cum păianjenul-crab încearcă să imite împreună cu pânza sa, special decorată, un găinaţ de pasăre. Doar aşa putem înţelege trăirile afective ale unei fiinţe care, limitată în spaţiu încearcă să treacă dincolo de spaţiu, pentru a-şi asigura supravieţuirea. Trebuie însă să înţelegem că fiecare moare singur, unii indivizi vor reuşi, iar alţii vor fi învinşi, se vor pierde în materie.

Nu putem să nu fim de acord cu Callais (2000, p.80), care consideră că: *„nu numai psihastenia este cea care se înrudeşte cu mimetismul, ci şi imperativul cunoaşterii a cărei pervertire o reprezintă de fapt"*.

Şi Callais (2000, p.80) vrea să ne convingă de faptul că o astfel de incursiune în psihastenie şi în cunoaştere este necesară pentru a înţelege că: *„pentru aceste fiinţe cu mintea rătăcită, spaţiul pare o forţă devastatoare. Spaţiul le umple, le învăluie, le digeră într-o uriaşă fagocitoză. În cele din urmă le înlocuieşte. Atunci trupul se desolidarizează de gândire, individul trece frontiera carcasei sale şi locuieşte în cealaltă parte a simţurilor. Încearcă să vadă dintr-un punct oarecare din spaţiu, simte cum el însuşi devine spaţiu, un spaţiu negru, unde se pot pune lucruri. El este asemănător, nu asemănător cu ceva anume, ci pur şi simplu asemănător. Şi inventează spaţiu al cărui* ***posesiune convulsivă*** *este chiar el."*

Homocromia şi mimetismul nu pot fi înţelese doar prin raportarea lor la psihastenie. Aceste fenomene biologice sunt mult mai complexe. Ele au avut o emergenţă în timp geologic. Unele fenomene de mimetism sunt rezultatul unei coevoluţii.

Orhideea *Ophrys insectifera* este polenizată numai de o singură specie - *Agrogorytes sp.* Multe alte specii de plante sunt polenizate doar de o singură specie. Nu ne miră faptul că floarea unei astfel de plante este astfel conformată încât să permit insectei să realizeze o polenizare optimă. Este vorba de o coevoluţie. Relaţiile dintre *Ophrys insectifera* şi *Agrogorytes sp.* nu pot fi decât un proces de coevoluţie.

Sunt multe aspecte de subtilitate a acestor fenomene care nu ne permit să fim în totalitate de acord cu R.Callais (2000, p.20) care

consideră că „*alături de instinctul de conservare care, într-o oarecare măsură, polarizează ființa către viață, se manifestă, în general, un fel de instinct al unității de sine, polarizând ființa spre o existență măruntă care, la limită, n-ar mai cunoaște nici conștiință, nici sensibilitate; inerția elanului vital, dacă ne este permis să spunem astfel, caz particular al legii generale care ne permite ca orice acțiune să zămislească, în timp ce se dezvoltă și proporțional cu această dezvoltare, o reacție care s-o contrarieze*".

Spre deosebire de Callais, considerăm că atunci când o caracatiță se alipește de o piatră și ia forma acesteia pentru a nu fi văzută de dușman sau de pradă, rămâne o „piatră" gânditoare care urmărește tot ce se întâmplă în jurul său.

Tot așa, fluturele care s-a mascat într-un găinaț de pasăre rămâne un găinaț „gânditor", care în caz de pericol extrem încearcă să fugă.



# NEURONII – OGLINDA, MIMETISMUL ȘI EMPATIA

*„Ce himeră mai este și acest om? depozitar al adevărului; îngrămădire de incertitudine și eroare; mărire și lepădătură a universului. (...) Omul este așa de mare, încât măreția lui reiese și din aceea că el se știe nenorocit. (...) Astfel, toate nenorocirile omului dovedesc măreția sa. Sunt niște nenorociri de mare senior, de rege deposedat (...)*
*... Omul nu este decât o trestie cugetătoare (...) însă în cazul în care universul l-ar strivi, omul tot ar fi încă mai nobil decât ceea ce-l ucide, pentru că el știe că moare, iar avantajul pe care universul îl are asupra lui, acest univers nu îl cunoaște."*

Blaise Pascal
***Cugetări***

Cea mai complexă și cea mai enigmatică structură-vie o reprezintă scoarța cerebrală a Primatelor și, în primul rând, a lui *Homo sapiens*. Miliarde de neuroni realizează miliarde de miliarde de miliarde de conexiuni, care formează o rețea funcțională pusă în legătură cu cerul și pământul. Dacă celebrul neurolog **Ramon y Cahal** a primit Premiul Nobel pentru faptul că a descoperit limitele neuronilor (celulelor neuronale), astăzi trebuie să înțelegem că, deși neuronii sunt individualizați, ei funcționează într-o rețea, care formează un întreg, un sistem informațional cu antene spre interiorul și exteriorul corpului.

Multe taine ale funcționării neuronilor au fost elucidate, însă taina-tainelor, descoperită de Giacomo Rizzolatti (2004), de la Universitatea din Parma ar putea determina cea mai mare revoluție în neurologie și nu numai, ci și în cunoașterea umană în ansamblu. Este vorba de existența, funcționalitatea și semnificația **neuronilor-oglindă**, care ne ajută să înțelegem esența omului.

Urmărind activarea neuronilor din creier, Giacomo Rizzolatti și colectivul său au constatat cu surprindere ca anumiți neuroni din centrii nervoși corticali sunt activați nu numai atunci când executăm voluntar anumite mișcări, ci și în situația în care vedem o persoană alăturată executând astfel de mișcări. Urmărind cu senzori ultrasofisticați activarea neuronilor de la o anumită maimuță care curăța o banană pentru consum, cercetătorii au constatat, cu stupoare, că la alte maimuțe

folosite în experiment, cu electrozi implântaţi în aceeaşi zonă corticală, neuronii au fost activaţi în mod asemănător, numai privind maimuţa care curăţa banana: parcă ar fi executat aceleaşi mişcări. Ei au presupus că este vorba de o empatie perfectă; maimuţa care priveşte are aceleaşi trăiri ca şi maimuţa care efectuează activităţile respective.

Nu este uşor să ne imaginăm că şi declanşarea secreţiei gastrice ar fi putut fi asemănătoare. Deducem din experiment că mişcarea executată de maimuţa care curăţă banana este simulată la nivel mental de către celelalte maimuţe.

Experimentele de simulare au demonstrat că starea de empatie nu se realizează numai pe cale vizuală, ci şi prin intermediul altor (receptori) analizatori (auditivi, tactili etc.). Pentru a găsi o explicaţie la astfel de fenomene, Rizzolatti şi colectivul său au presupus existenţa unor neuroni speciali, pe care i-a denumit **neuroni-oglindă**.

Este foarte bine să reţinem faptul că neuronii-oglindă nu doar simulează mişcările altor persoane, permiţându-ne să fim în contact permanent cu ceea ce se întâmplă în jurul nostru, ci ne ajută să empatizăm cu acestea, adică să avem şi noi, în interioritatea noastră, trăiri asemănătoare.

Ne este cunoscut faptul că atunci când privim o persoană căreia i se întâmplă un accident sau este bătută, participăm şi noi cu durere la durerea sa. Cine nu a făcut grimase când a văzut pe cineva care mânca o lămâie ca pe orice fruct, cine nu s-a simţit ruşinat când un semen a fost pus într-o situaţie jenantă, în faţa sa? Nu este lipsită de adevăr observaţia că atât căscatul, cât şi râsul sunt comportamente molipsitoare. Este vorba de fenomene de empatie, care sunt generate de neuronii-oglindă.

Cercetările au arătat că există neuroni-oglindă pentru atingere (tactili). Dacă suntem atinşi de cineva pe mână, atunci neuronii din cortexul somatosenzorial sunt activaţi. Ei sunt activaţi în aceeaşi măsură, chiar dacă nu suntem noi atinşi, ci privim cum o persoană atinge pe cineva, care este în faţa noastră, chiar dacă la nivelul tegumentului nu recepţionăm nici o atingere. Empatizăm cu persoana respectivă, chiar dacă receptorii noştri tegumentari nu au fost excitaţi. Cum este posibil acest lucru? Dacă simţim atingerea la nivel cortical (dacă o simulăm) de ce n-am simţi-o şi la nivel tegumentar? Aici se întâmplă un fenomen foarte interesant. Este ca şi cum receptorii noştri tegumentari ar interveni şi ar linişti centrii somatosenzoriali, transmiţându-le să stea liniştiţi, că nu a fost nici o atingere. Dacă



atingerea se face cu un fier înroşit (în cazuri de tortură) noi vom simula durerea persoanei respective la nivel central, nu la nivel tegumentar.

În astfel de cazuri nu este vorba doar de o atingere, ci este mult mai mult decât atât, trăim şi noi afectiv trăirile pe care le are persoana respectivă. Este greu de bănuit dacă trăirile sunt de aceiaşi intensitate, însă presupunem că, fiind vorba de o simulare, doar de o trăire virtuală, s-ar putea să nu fie de aceeaşi intensitate. Trăim afectiv cu alte persoane unele evenimente de parcă am fi conectaţi printr-o reţea cu cei din jurul nostru (nu numai cu cei din înconjurimea imediată, ci şi cu cei care se află mai departe).

Vilayanur Ramachandran(1998, 2003, 2004), de la Universitatea din California, consideră că trăirile determinate de aşa-numitul **braţ fantomă** ţin tot de neuronii-oglindă. O persoană cu un braţ amputat poate simţi o durere în braţul fantomă. Ni se pare cel mai stupid şi mai nedrept fenomen care se poate întâmpla. Cum, adică, să te doară o proteză? De fapt, nu te doare proteza, ci te doare proiecţia centrală a fostului braţ. Braţul nu mai este, dar centrii săi rămân viabili şi funcţionali.

Dacă persoana care simte dureri în braţul fantomă priveşte cum cineva face masaj pe acelaşi braţ al unei persoane din camera respectivă, atunci durerea din braţul fantomă se va ameliora sau chiar va dispărea.

Neuronii-oglindă fac astfel de minuni. Dacă o persoană are un braţ anesteziat, astfel încât nu poate simţi nici un fel de excitant la nivelul lui, oricât de puternic ar fi, nu acelaşi lucru se întâmplă dacă persoana respectivă priveşte o altă persoană care atinge braţul cuiva; va simţi şi ea atingeri de parcă s-ar acţiona asupra sa.

Nu este nici o noutate pentru nimeni faptul că fiecare fiinţă se află în dialog permanent cu semenii şi cu universul său. Chiar şi fiinţele de la palierul evolutiv cel mai de jos nu trăiesc singure, ci sunt conectate la universul viu. Dacă într-o cultură de bacterii punem un antibiotic pentru a testa rezistenţa acestora la antibioticul respectiv, ne putem imagina că bacteriile respective se află în criză. Ele „plâng" asemenea oamenilor, cerând ajutor. Dacă într-o altă cutie Petri avem bacterii din aceeaşi cultură, dar sănătoase şi le apropiem de cultura stresată de antibiotic, deşi între culturile respective se pune un geam despărţitor de cuarţ, bacteriile din cultura sănătoasă intră în empatie cu cele stresate şi încep să manifeste aceleaşi trăiri. Aici nu este vorba de neuroni. Trebuie să înţelegem, însă, că empatia este un atribut al viului.

Cercetările moderne au descoperit că şi plantele au trăiri afective, că intră în empatie nu numai cu plantele din jur, ci cu toate fiinţele. Dacă în faţa lor spargi un ou proaspăt (viu) şi faci omletă, atunci planta are nişte izbucniri afective, simulând durerea embrionului sacrificat.

Noi simţim lumea şi prin receptorii tactili din tegument. Dacă presupunem că eliminăm pielea în totalitatea sa atunci nu mai primim nici o informaţie de la exterior percepută prin analizatorii tegumentari. Şi totuşi, persoana respectivă va simţi atingeri în aceleaşi locuri dacă va vedea cum este atins cineva din apropiere. Aşa cum am mai spus, receptorii analizatorilor tegumentari au fost puşi în imposibilitatea de a fi atinşi. Receptorii au fost eliminaţi, nu însă şi segmentul central al acestora, care a rămas funcţional în scoarţa cerebrală. Pare a fi ceva inexplicabil, de natură S.F. Putem intra în comunicare cu înconjurimea imediată prin empatie.

Descoperirea neuronilor-oglindă ne schimbă modul de a gândi viaţa şi propria noastră existenţă. Trebuie să înţelegem că noi nu avem o existenţă separată de restul fiinţelor. Prin intermediul neuronilor-oglindă suntem conectaţi cu lumea. Este ca şi cum am fi integraţi într-un lanţ nesfârşit de neuroni, care comunică unii cu alţii ca şi cum propria conştiinţă este conectată la conştiinţa universală. Abia acum sunt argumente irefutabile pentru a accepta conceptul de **inconştient colectiv,** susţinut cu atâta tărie de Young.

Joe Cambrey (2012) realizează o metaforă deosebit de reuşită, considerând că neuronii-oglindă sunt, pentru neurologie şi psihologie, asemenea acizilor nucleici pentru genetică. Neuronii-oglindă ne oferă cheia înţelegerii multor aspecte enigmatice ale evoluţiei umane.

Chiar din momentul descoperirii neuronilor-oglindă şi intuirii rolului lor în funcţiunea creierului, Rizzolatti şi Arbib au considerat că aceştia au o semnificaţie capitală în apariţia limbajului, a culturii umane şi a evoluţiei lui *Homo sapiens*. Saltul ar fi putut fi în evoluţia umană dat de multiplicarea neuronilor-oglindă în emisferele cerebrale şi formarea lobilor prefrontali, care reprezintă formaţiuni nervoase exclusiv umane.

Orice inovaţie specific umană (construirea de unelte, folosirea focului, acoperirea corpului cu veşminte, învăţarea muzicii, limbajul articulat etc.) a fost facilitată de organizarea şi funcţionarea ca un tot unitar a neuronilor-oglindă. Inovaţiile specific umane au servit drept



catalizator pentru toate celelalte abilităţi, accelerând ritmul culturii umane şi chiar al evoluţiei speciei *Homo sapiens*.

Joe Cambrey admite că ar fi putut avea o loc o mutaţie genetică majoră care ar fi declanşat creşterea numărului de neuroni-oglindă din scoarţa cerebrală şi a rolului acestora în realizarea abilităţilor specific umane. Este vorba de abilitatea creierului de a asigura învăţarea prin imitare şi empatie. Acest eveniment poate fi considerat **big-bang-ul** evoluţiei umane; din acest moment cultura, ştiinţa şi celelalte abilităţi ale omului au avut o evoluţie exponenţială, care au coevoluat stimulându-se reciproc.

Învăţarea prin imitaţie nu este doar o achiziţie umană. Nişte antropologi care urmăreau comportamentul unor familii de cimpanzei dintr-o insulă a Oceanului Pacific au constatat un lucru extrem de interesant. Ei hrăneau cimpanzeii cu fructe, pe care le puneau pe nisip. Fiind flămânzi şi fructele gustoase aceştia au acceptat să le consume, chiar dacă nisipul care se lipea de ele îi deranja destul de mult. În timp, s-au obişnuit. La un moment dat, o maimuţă juvenilă, care se hârjonea cu semenii săi de aceeaşi vârstă, a avut inspiraţia să spele fructele în apa unui pârâiaş din apropiere, înainte de a le consuma. Instinctul imitaţiei i-a determinat şi pe ceilalţi juvenili de cimpanzei să-şi spele fructele. Obiceiul s-a răspândit mai întâi la toţi cimpanzeii juvenili din insulă; bătrânii erau mai conservatori şi continuau să consume fructele pline de nisip. În momentul în care a fost depăşit un anumit număr critic (ne referim la numărul de cimpanzei care au deprins obiceiul de a spăla fructele), atunci toţi cimpanzeii, fără excepţie, au început să-şi spele fructele. Acest obicei s-a răspândit în mod fulgerător. Ceea ce este şi mai important este descoperirea de către antropologi că acest obicei a fost adoptat şi de cimpanzeii din celelalte insule, chiar dacă nu au venit niciodată în contact fizic. Este ca şi cum s-a acumulat brusc, în subconştientul colectiv al cimpanzeilor, acest comportament. Iată o demonstraţie a faptului că nimeni nu trăieşte izolat. Această învăţare prin imitare a fost, cu siguranţă, facilitată de existenţa neuronilor-oglindă.

Nu atât învăţarea de către cimpanzei a tehnicii de spălare a fructelor înainte de consum (a reţetei culinare total inedite) ne miră, ci răspândirea acesteia, atât pe orizontală, cât şi pe verticală, în timp extrem de scurt.

Dacă învăţarea prin imitare se poate realiza atât de rapid, oare învăţarea de către formele preumane a tehnicilor de construire a

uneltelor de piatră, a utilizării focului, a folosirii adăposturilor etc. s-a realizat tot aşa de rapid? Omul se diferenţiază de animale prin capacitatea de a construi unelte (Atenţie!!!!! Nu prin capacitatea de a folosi unelte). Date paleontologice privind evoluţia culturii umane nu vom găsi niciodată (date de ordin fenomenologic). Putem să ne facem o imagine privind evoluţia culturii umane prin urmărirea evoluţiei uneltelor. Care ar putea fi criteriul în funcţie de care să putem percepe evoluţia uneltelor (existenţa tehnicii umane în această direcţie)? Antropologii au căzut de acord că un astfel de criteriu ar putea fi dat de capacitatea de a realiza alungirea treptată a tăişului obţinut din acelaşi volum de silex.

Datele antropologice au demonstrat că tehnica prelucrării pietrei şi a obţinerii de unelte tăioase a evoluat extrem de încet. Sute de mii de ani au fost necesari pentru a apărea o inovaţie în tehnica cioplirii în pietre.

Antropologul Leroi Gourhan (1980) şi-a propus să facă o paralelă între evoluţia culturii umane, concretizată în perfecţionarea şi diversificarea uneltelor, şi evoluţia encefalului la formele preumane şi umane. Cultura nu este ceva cu care ne naştem, ci ceva pe care o acumulăm prin învăţare, începând cu perioada copilăriei şi continuând toată viaţa. Antropologii consideră că primele forme preumane care au dobândit capacitatea de a construi unelte au fost australontropii. Cu australontropii va începe seria formelor preumane. Antropologii au pus în discuţie diferenţele care pot fi făcute între primele forme umane şi maimuţe. Au fost încercate diferite criterii pentru a diferenţia omul de maimuţe. Heberer a propus drept criteriu de diferenţiere capacitatea craniană; până la 800 cc ar fi maimuţe, iar peste 800 cc oameni. Un astfel de criteriu a fost respins de majoritatea antropologilor. Nu putem măsura inteligenţa umană în centimetri cubi. Chiar Charles Darwin s-a arătat intrigat de alegerea unui astfel de criteriu. Acum putem aduce argumente pertinente împotriva acestui argument. Cel mai mic creier cunoscut ar fi cel al lui Immanuel Kant, sub 1000 cc, iar cel mai mare al lui Turgheniev, de 2012 cc. Nu dorim să comentăm aceste informaţii.

Antropologii au căzut de acord să stabilească drept criteriu de diferenţiere a omului de maimuţe capacitatea de a construi unelte. Nu este vorba doar de a folosi unelte, ci de a le construi. Fie şi spargerea unei pietre pentru a obţine un tăiş trebuie să corespundă proiectului conceput, să satisfacă gândurile constructorilor. Făcând o unealtă fiinţa umană trebuie să gândească, să o conceapă, asemenea unui arhitect.



Trebuie să raportăm, totuşi, capacitatea de gândire la dezvoltarea creierului.

Primele unelte sunt aşa-numitele **chopper**; pietre de silex (prundiş) prelucrate prin câteva lovituri la un singur capăt şi pe o singură faţă. Tehnica cioplirii pietrelor (uneltelor) a avansat extrem de încet. După peste 100.000 de ani s-a ajuns la chopping tools, adică fie unelte rostrocarenate, prelucrate pe ambele feţe (bifaciale).

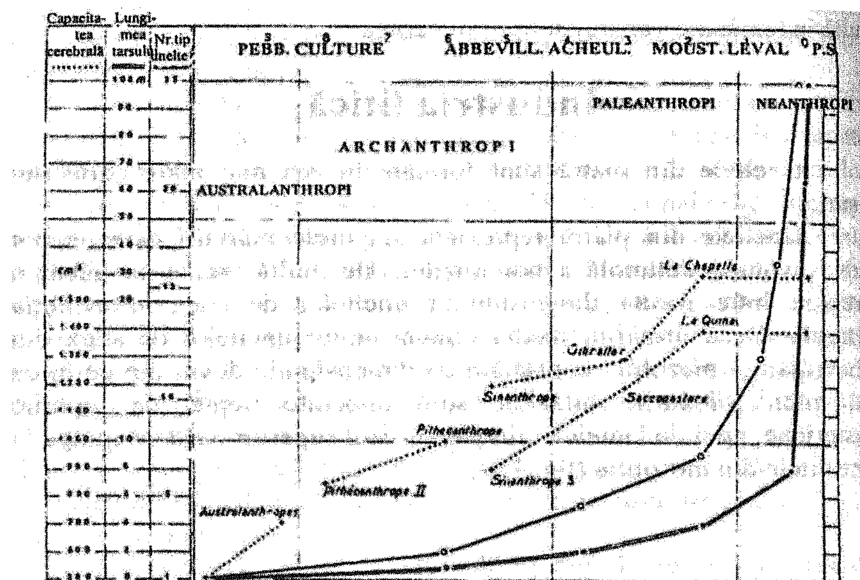
Cultura umană începe cu aşa-numita **industrie de prund** sau „pebble culture" în perioada paleoliticului inferior. Din această perioadă a început nu numai drumul lung al culturii umane, ci chiar umanizarea fiinţei, care avea să devină *Homo sapiens sapiens*.

O întrebare ar trebui să ne frământe: există vreo legătură între dezvoltarea encefalului şi construirea de unelte? Construirea de unelte influenţează creşterea creierului, sau creşterea acestuia determină perfecţionarea tehnologiilor de prelucrare a pietrei? Nu putem exclude un proces de coevoluţie.

Evoluţia tehnologiei prelucrării uneltelor la austrolantropi la arheantropi se rezumă la folosirea unor gesturi suplimentare. Durata paleoliticului inferior este imensă, de vreo 300-400.000 de ani. În acest timp, evoluţia tehnologiei prelucrării pietrelor s-a desfăşurat incredibil de lent; din **abbevillian,** până la sfârşitul **acheuleanului,** se păstrează acelaşi stenotip în prelucrarea pietrei. În paleoliticul mijlociu s-a realizat un pas mai important în confecţionarea uneltelor. A luat naştere aşa-numita tehnică **levalloisiană**. Aceasta ar reprezenta tot ce a realizat omenirea mai elaborat în prelucrarea uneltelor de silex (Gh. Mustaţă, Mariana Mustaţă, 2002). S-a trecut de la ceea ce numim **unealtă pe nucleu** la lame ascuţite mai mici sau mai mari, nucleul nemaifiind o unealtă, ci o sursă de unelte. Timp de peste 100.000 de ani, de-a lungul levalloiso-mousterianului nucleul a asigurat extragerea de aşchii ascuţite sub diferite forme (ovale, triunghiulare, sub formă de frunze de salcie etc.), permiţând ca din acelaşi volum de silex să se obţină o dimensiune considerabil mai mare a lungimii tăişului. Cea mai importantă cucerire este faptul că lamele provenite din cioplire devin, la rândul lor, surse de unelte în perioada **graveţianului**, de circa 12.000-25.000 de ani. Pentru a înţelege mai bine cât de lentă a fost evoluţia tehnologiei prelucrării uneltelor din piatră este suficient să comparăm acumulările culturii formelor preumane cu cele obţinute de la omul modern din Renaştere, până astăzi.

Cum ne-am putea explica acest paradox?

Antropologul Leroi Gourhan a încercat o explicaţie. El a făcut o interesantă paralelă între evoluţia tehnologiei confecţionării uneltelor de piatră şi creşterea volumului encefalului la formele preumane şi umane. Din graficul alăturat putem observa că paralelismul celor două curbe se menţine la un nivel foarte redus o foarte lungă perioadă de timp, de la primele choppers până la perioada levalloiso-mousteriană. După această perioadă curbele pornesc în mod spectaculos către verticală, probând nu numai creşterea abilităţilor în construirea de unelte, ci şi realizarea unei creaţii artistice surprinzătoare (picturile rupestre). Într-o scurtă perioadă se realizează o creştere mai mult sau mai puţin exponenţială, atât a encefalului, cât şi a abilităţilor de construire a uneltelor.




**Evoluţia cronologică a raportului tăiş- greutate, confruntat cu volumul cerebral al diferiţilor antropini (după Leroi-Gourhan)**

Nu este vorba doar de creşterea volumului encefalului, ci şi de creşterea funcţionalităţii acestuia. S-a realizat o aşa-zisă deblocare frontală, care a favorizat apariţia lobilor prefrontali, formaţiuni exclusiv umane, cu semnificaţie esenţială în comportamentul uman şi în evoluţia societăţii umane.



Nu punem în discuţie în mod întâmplător aceste aspecte, ci dorim să le legăm de descoperirea revoluţionară a existenţei neuronilor-oglindă.

Se consideră că encefalul hominid a ajuns la capacitatea cerebrală apropiată de cea a omului modern în urmă cu circa 250.000 de ani, odată cu *Homo sapiens neanderthalensis* (*Homo neanderthalensis*). Totuşi, multe dintre atributele speciei umane au apărut mult mai târziu. Nu este vorba doar de creşterea în volum a encefalului, ci şi de creşterea funcţionalităţii sale. Cercetările antropologice au demonstrat că emisferele cerebrale au avut o creştere în evantai, determinată de apariţia de noi straturi neuronale ce se suprapuneau celor vechi, de la formele preumane. Este ca şi cum s-ar suprapune creieri peste creieri. Această caracteristică este proprie tuturor animalelor indiferent de palierul evolutiv pe care se află. Păturile noi preiau funcţiile celor vechi şi realizează o prelucrare mai subtilă şi mai eficientă a informaţiilor primite. Nici o pătură nervoasă nu este eliminată şi înlocuită de o alta nouă. Ele se interconectează şi realizează împreună prelucrarea informaţiilor.

Este greu de surprins şi de explicat cum a avut loc saltul miraculos al abilităţilor umane. Este vorba de construcţia uneltelor, de folosirea focului, a adăposturilor şi a hainelor croite, de abilitatea de a citi în mintea altora, de folosirea limbajului articulat etc.

Acum ne dăm seama că toate aceste abilităţi specific umane nu puteau să se manifeste în mod miraculos decât din momentul în care neuronii-oglindă s-au înmulţit şi s-au concentrat mai ales în lobii prefrontali. Nu este vorba doar de volumul encefalului. O maimuţă cu un creier mai mare decât al omului (admiţând o astfel de idee, prin absurd) nu lucrează decât tot ca un creier de maimuţă. Nu este vorba de volum, ci în primul rând de structura funcţională a encefalului, de capacitatea lui de a prelucra informaţiile din ce în ce mai eficient.

Antropologii şi lingviştii au încercat să explice în fel şi chip apariţia şi evoluţia limbajului. Marele lingvist Chomsky a lansat ideea că limbajul a apărut din senin, că nu ar fi avut o evoluţie lentă, firească, aşa cum ne-am aştepta. Problema care se pune este aceasta: apariţia limbajului a fost posibilă de la un anumit nivel de creştere şi funcţionalitate a creierului sau creierul şi limbajul evoluat au suferit un proces de coevoluţie, influenţându-se reciproc?

Cu ajutorul limbajului omul şi-a creat o lume pe care o trăim şi pe care o împărţim cu alţii, lumea conştiinţei introspective, pe care

alocuri o dezvoltăm şi o numim cultură. După cum afirmă Derrick Bickerton citat de Mustaţă Gh, Mustaţă M. (2002): *„o limbă devine mediul nostru, iar cultura adăpostul nostru. Numai limba ne-a putut smulge din închisoarea experienţei imediate în care fiecare creatură este închisă, descătuşându-se şi oferindu-ne libertăţi ale spaţiului şi timpului*" (...)

Problema limbajului este foarte complexă şi subtilă, mai ales în ceea ce priveşte apariţia lui.

Să fi apărut limbajul în mod paralel cu dezvoltarea encefalului, urmând pas cu pas creşterea sa? Am putea adăuga încă o curbă la graficul Leroi Gourhan care să ne ilustreze apariţia şi manifestarea pe scară largă a limbajului. Pentru o astfel de curbă nu găsim resturi de fosile edificatoare. Să fi avut loc o îmbogăţire treptată, în sute şi sute de mii de ani a limbajului, sau apariţia acestuia a fost bruscă, începând de la o anumită dezvoltare a encefalului?

Steven Pinke şi R. Leaky susţin ideea că creierul a crescut în volum ca rezultat al dezvoltării limbajului, şi nu invers. Robin Dunbar consideră că primatele au nevoie de creiere mărite pentru a-şi găsi drumul în lume şi pentru a rezolva problemele existenţei. În privinţa aceasta, suntem oarecum sceptici, deoarece indiferent de palierul evolutiv pe care se găsesc, toate fiinţele îşi asigură, în mod mai mult sau mai puţin optim, existenţa.

Dean Falk şi Terrence Deacon consideră că limbajul a evoluat treptat, într-o lungă perioadă, prin interacţiunea creier-limbă. Aici trebuie să atragem atenţia asupra unui aspect foarte important: să nu confundăm capacitatea de comunicare a fiinţelor cu semenii şi cu universul cu limbajul articulat. Limbajul articulat, aşa cum ne-a învăţat Pavlov, reprezintă cel de-al doilea sistem de semnalizare, care diferenţiază pe om de celelalte animalea, asta însemnând că primul sistem de semnalizare este comun tuturor fiinţelor vii.

S-au acumulat tot mai multe date care par a confirma ipoteza că limbajul a apărut destul de recent în evoluţia speciei umane. White Randall consideră că în urmă cu circa 100.000 de ani nu putea fi vorba de un limbaj articulat.

Pare a fi greu de descifrat originea şi evoluţia limbajului articulat. Se pare, însă, că descoperirea neuronilor-oglindă ne deschide o nouă direcţie de cunoaştere nu numai în ceea ce priveşte limbajul articulat, ci şi întregul comportament uman. Rizzolatti şi Arbib au adus argumente pertinente privind rolul neuronilor-oglindă în apariţia



limbajului. Limbajul ne ajută să ne exprimăm gândurile şi intenţiile în mod clar, fără a da posibilitatea unor interpretări greşite.

Limbajul articulat poate fi realizat doar prin intermediul unui aparat vocal foarte sofisticat. Să fi apărut acest aparat în structura şi funcţionalitatea sa înaintea limbajului? Este greu de acceptat. Echipamentul vocal nu ar fi putut deveni funcţional fără centrii corticali corespunzători. Joe Cambrey este de părere că echipamentul nostru vocal şi marea performanţă de modulare a vocii reprezintă o continuare şi dezvoltare a grooming-ului de la maimuţe. Aceasta reprezintă, după cum apreciază Robin Dunbar, o componentă vitală a modulării interacţiunilor sociale, care permite un contact mai eficient între indivizi. Limbajul articulat a apărut ca o urmare a necesităţii de a integra un număr cât mai mare de indivizi în interrelaţiile sociale.

Nu ne putem imagina că ar fi putut să apară întâi echipamentul atât de complex şi sofisticat al vorbirii înainte de apariţia limbajului, deci fără o funcţionalitate precisă? Realitatea este că problema apariţiei şi a evoluţiei limbajului nu poate fi elucidată pe baza unei gândiri clasice. Se pare că descoperirea neuronilor-oglindă şi lansarea conceptului de funcţionalitate a acestora reprezintă o cale care ne poate conduce la succes.

Este necesar mai întâi să înţelegem semnificaţia lor în realizarea şi manifestarea unor abilităţi specific umane. Rizzolati şi colaboratorii săi au descoperit în zona promotorie a lobilor frontali de la maimuţe existenţa anumitor neuroni care se activează nu numai atunci când maimuţa desfăşoară o anumită activitate (manipularea unor obiecte, împingerea, mângâierea etc.), ci şi atunci când priveşte doar la activitatea altei maimuţe. Cu alte cuvinte, neuronii-oglindă au un rol esenţial în imitare, învăţare şi în simularea gesturilor şi a trăirilor afective ale semenilor noştri.

Neuronii-oglindă au fost descoperiţi la maimuţe, însă nu se pune problema existenţei lor la om, dimpotrivă, aceştia pot fi mai mulţi şi pot ocupa zone ale scoarţei cerebrale bine localizate.

Ceea ce se presupune trebuie, însă, să fie demonstrat. Joe Cambrey ne relatează nişte observaţii neurologice foarte interesante, care demonstrează existenţa neuronilor-oglindă şi la om. Este vorba de **sindromul de negare** sau de aşa-numita **anosognosie**. Este cunoscut de toţi faptul că un atac cerebral al emisferei drepte determină o paralizie a părţii stângi a corpului. Suntem convinşi că pacienţii cu o astfel de paralizie îşi dau seama de situaţia în care se găsesc; oricât de multe

încercări ar efectua pentru a mişca mâna sau piciorul rămânând fără efect. Apare însă un paradox care nu poate fi înţeles şi explicat prin cunoştinţele oferite de neurologia clasică. Circa 5% dintre pacienţii cu un astfel de sindrom nu vor să recunoască paralizia lor. Mai mult decât atât, nu acceptă că şi alţi pacienţi aflaţi în aceeaşi situaţie ar fi paralizaţi. Atragem atenţia că nu este vorba de oameni afectaţi intelectual, ci de oameni lucizi şi inteligenţi. Poate fi aceasta o realitate? Dacă da, atunci cum ne-o explicăm? Până acum n-a existat o cale de elucidare a acestui comportament. Joe Cambrey consideră că sindromul de negare sau anosognosie este determinat de deteriorarea neuronilor-oglindă. Trebuie să înţelegem că atunci când dorim să imităm mişcările cuiva trebuie să realizăm o simulare a lor în realitatea virtuală (R.V.). Fără existenţa neuronilor-oglindă, nu se poate realiza o astfel de simulare. Asta înseamnă că pacientul paralizat nu este paralizat şi în realitatea sa virtuală, de aceea refuză să recunoască paralizia sa.

Eric Altschuller, Jamie Pineda şi Joe Cambrey (2008) au prezentat următoarele observaţii: Când o persoană îşi întinde mâna, o undă a creierului, numită unda MU, este blocată complet (dispare). O astfel de supresie apare şi atunci când o persoană urmăreşte mişcarea mâinii altcuiva. Nu se realizează acest blocaj dacă o astfel de mişcare este realizată de un obiect inanimat (proteza).

Ar fi absurd să considerăm că astfel de neuroni se găsesc numai la om. De fapt, ei au fost descoperiţi la cimpanzei. Dacă ei există la maimuţe trebuie să fi existat şi la formele preumane. Dacă este aşa, atunci de ce manifestarea lor s-a realizat aşa de târziu? Dacă la Hominide creierul a ajuns cu circa 250.000 de ani la dimensiunile apropiate de cele ale omului modern, atunci de ce abilităţile umane (capacitatea de a construi unelte, folosirea focului, a adăposturilor, a veşmintelor croite, limbajul, arta etc.) s-au manifestat mult mai târziu având o apariţie explozivă?

Apariţia explozivă a abilităţilor umane pare a fi asemenea unui big-bang. Ce exista, însă, înainte de acest big-bang? Trebuie să fi fost un anumit joc al genelor care ar fi facilitat abilităţile speciei umane. Steve Mithen este de părere că înainte de acest big-bang al evoluţiei umane erau unele formaţiuni specializate care prefigurau direcţiile evolutive majore: inteligenţa socială (machiavelică), inteligenţa mecanică sau tehnică şi una dedicată istoriei naturale (capacitatea de clasificare a formelor şi a fenomenelor). A fost însă necesară asocierea lor într-un tot unitar pentru a se putea manifesta în toate măreţia lor.



Pentru aceasta a fost necesară mutaţia unei gene majore care să provoace big-bang-ul.

Joe Cambrey acceptă unele dintre ideile lui Steve Mithen privind existenţa unor formaţiuni de acest gen, însă pune la baza manifestărilor lor nu o mutaţie genetică majoră, ci intrarea în funcţiune ca un tot unitar a neuronilor-oglindă. Desigur că declanşarea activităţii observabile a neuronilor-oglindă a fost determinată de anumiţi factori de mediu şi a avut efectul unui adevărat big-bang al apariţiei omului modern. În perioada de dinainte de big-bang, creierul uman era bine dezvoltat şi avea unele preadaptări către direcţiile nominalizate de Steve Mithen. Principala preadaptare, considerăm noi, ar fi fost creşterea numărului de neuroni-oglindă, concentrarea lor în anumite formaţiuni corticale şi potenţele lor încă virtuale de a favoriza apariţia şi evoluţia abilităţilor umane. Abilităţile specific umane au apărut într-o formă sau alta cândva, undeva, apoi datorită capacităţii omului de a mima, s-au răspândit foarte rapid, rolul lor principal avându-l neuronii-oglindă.

Se pare că trebuie să acceptăm ipoteza că neuronii-oglindă stau la baza învăţării prin imitaţie şi că au facilitat dezvoltarea unor trăsături mentale care sunt atribute ale oamenilor. Odată declanşat acest proces, el a acţionat autocatalitic, făcând posibilă apariţia conştiinţei umane ca fenomen al vieţii. Joe Cambrey admite că ar fi putut avea loc o mutaţie genetică majoră, care ar fi determinat creşterea numărului de neuroni-oglindă, cantonarea lor într-o anumită zonă corticală şi abilitatea acestora de a permite acumulări prin imitaţie. Tocmai apariţia abilităţii creierului de a asigura învăţarea prin imitaţie a declanşat big-bang-ul evoluţiei umane; din acest moment, cultura, ştiinţa şi celelalte atribute ale omului au coevoluat, stimulându-se reciproc.

Ultima achiziţie a creierului vertebratelor în cursul dezvoltării sale prin pături, a suprapunerii de creieri peste creieri, a fost apariţia lobilor prefrontali. Aceştia reprezintă singura structură exclusiv umană. Lobii prefrontali au devenit, prin excelenţă, sediul neuronilor-oglindă, însă apariţia acestora îşi are, probabil, rădăcinile în structurile nervoase ale celorlalte animale, în special ale primatelor. Ceea ce deosebeşte pe om de animale este creşterea prin multiple interconexiuni a capacităţii de învăţare prin imitaţie şi empatie. Trebuie să înţelegem că rădăcinile culturii umane sunt profund ancorate în structurile animale, însă saltul exponenţial a fost determinat de noua achiziţie a encefalului, lobii prefrontali, unde dominanţi sunt neuronii-oglindă. Joe Cambrey nu se

opreşte aici cu ipotezele. El ne atrage atenţia asupra existenţei unui al doilea big-bang al evoluţiei umane, care ar fi declanşat coevoluţia creier-abilităţi umane. Dacă lobii prefrontali ne diferenţiază atât de puternic de celelalte fiinţe, atunci trebuie să credem că vor continua să crească în volum. Este adevărat că în evoluţia speciei *Homo sapiens sapiens* fruntea s-a mărit şi s-a boltit exponenţial după ce a scăpat de sub chingile aparatului masticator.

Este firesc şi ne întrebăm: saltul realizat în cel de-al doilea big-bang s-ar datora numai creşterii numărului de neuroni-oglindă şi cantonării lor în lobii prefrontali, nu şi creşterii capacităţii de interconectare a neuronilor şi de prelucrare a informaţiilor? Nu este exclus ca cel de-al doilea big-bang al evoluţiei umane să fi fost declanşat tocmai de acest proces?

Că un astfel de proces ar fi putut fi real putem aduce ca argumente irefutabile evoluţia exponenţială a abilităţilor umane începând din timpul Renaşterii, până în zilele noastre. Dacă formele preumane (australantropi, arhantropi şi neandertalieni) au avut nevoie de sute de mii de ani pentru câştigarea unor calităţi tehnice care ni se par minore, într-o perioadă de 200-300 de ani evoluţia culturală şi ştiinţifică a speciei umane a cunoscut un salt exponenţial. Noi tindem să apreciem că Renaşterea poate reprezenta cel de al treilea big-bang al abilităţilor umane. Ni se par inimaginabile acumulările efectuate într-o perioadă atât de mică, insignifiantă în raport cu „veşnicia" paleoliticului.

În perioada actuală, nu numai că informaţiile se dublează la fiecare 5-6 ani (şi probabil că dublarea se va realiza şi mai alert), dar prelucrarea lor a căpătat dimensiuni nebănuite. Nu ne putem imagina ce ar putea fi peste 100.000 de ani (perioadă în care formele preumane nu au reuşit să adauge decât un gest minor în tehnologia prelucrării pietrelor), dacă omul nu va provoca propria dispariţie. Dispariţia sa şi a planetei-mamă în măruntaiele căruia a ascuns un armament care ar putea distruge zeci de planete asemănătoare.

Ceea ce ni se pare extrem de important, cu semnificaţii deosebite pe traiectoria evoluţiei umane, este creşterea exponenţială a abilităţii omului de a „citi" mintea semenilor săi. Ne gândim la aceste abilităţi ca fenomen natural, nicidecum la mijloacele ultrasofisticate folosite de tehnica modernă pentru a spiona oamenii la nivel global (telefonie, internet, cipuri etc.).

Conceput în mod satanic de către unele minţi descreierate, lipsite total de empatie, globalismul s-ar putea să afecteze grav şi chiar să



pună sub semnul întrebării existenţa societăţii umane. La acestea vor contribui şi descoperirile şi tehnicile ultrasofisticate care înlocuiesc biologicul cu artificialul.

Descoperirea existenţei şi funcţionalităţii neuronilor-oglindă ne deschide o cale nebănuită, o magistrală pe care se fac abia primii paşi în înţelegerea fiinţei umane şi a vieţii în univers.

Dacă informaţiile primite de creierul nostru sunt oferite de analizatori, descoperim că neuronii-oglindă ne facilitează legăturile cu semenii şi cu lumea, dizolvând bariera dintre eul fiecăruia şi lume. Dacă noi putem realiza comuniunea cu ceilalţi oameni chiar şi atunci când presupunem că am îndepărtat în totalitate pielea, înseamnă că nu există un eu independent, separat de restul fiinţelor umane. Şi n-ar trebui să ne oprim doar la fiinţele umane, ci la viaţa în totalitatea sa.

Deocamdată ne vine greu să înţelegem, aproape imposibil că la o conferinţă cu mai mulţi participanţi, în spaţiul respectiv, ar trebui să vedem nu atât oamenii, cât existenţa unei reţele fantastice de neuroni-oglindă care comunică unii cu alţii, că, practic, n-ar trebui să existe o diferenţă tranşantă între conştiinţa proprie şi a celorlalţi. Neuronii-oglindă ne asigură comunicarea atât cu semenii, cât şi cu întreaga creaţie şi cu Dumnezeu. Aceştia ne permit să empatizăm cu semenii, să intrăm în dialog cu universul, să ne integrăm în univers. Aceştia au făcut posibilă apariţia omului cult şi civilizat.

Pentru a verifica în ce măsură neuronii-oglindă sunt activaţi şi de alţi receptori, nu numai de cei vizuali, au fost efectuate numeroase experimente. Mai mulţi voluntari au fost puşi să asculte strigătele de triumf şi de plăcere ale unor persoane. Toţi subiecţii au răspuns pozitiv , neuronii lor fiind activaţi. Ceea ce trebuie să reţinem este că sentimentele pozitive acţionează mai mult neuronii-oglindă decât cele negative. Aşa ne-am putea explica de ce veselia este molipsitoare. Râsul este molipsitor, chiar şi atunci când motivul veseliei este necunoscut. Aceasta, deoarece prin neuronii-oglindă suntem puşi în contact permanent cu ceea ce se întâmplă în jurul nostru.

Oglindirea în noi înşine a ceva ce se petrece în jurul nostru, a trăirilor afective ale altor persoane, se realizează involuntar, fără a face apel la gândire. Ar fi ceva ce am putea numi trăire telepatică; este de fapt, o empatie.

Lonann Brizentine a descoperit că femeile au circa 11% mai mulţi neuroni-oglindă în zonele destinate emoţiilor şi memoriei. Trăiesc

mai intens emoţiile celor din jur şi stabilesc mult mai uşor interconexiuni cu semenii.

Ne simţim îndureraţi atunci când vedem persoane îndurerate în jurul nostru. Aceasta nu se întâmplă doar la contactul direct, ci şi în timpul vizionării unui film, când citim o carte, ascultăm muzică etc. Neuronii-oglindă ar fi responsabili de trăirile afective de simpatie, empatie sau de respingere. Nu este exclus ca tot ei să fie responsabili de relaţiile semiotice ale vieţii, de nevoia de a trăi într-o colectivitate. Ei ne declanşează dorul pentru cei care nu sunt în jurul nostru, deschiderea către semenii noştri, capacitatea de a empatiza şi de a-i ajuta pe semenii noştri.

Empatia sau capacitatea de a intra în rezonanţă emoţională cu ceilalţi, de a simţi ceea ce simte celălalt este controlată de neuronii-oglindă. Nu este vorba doar de o ipoteză. Cercetările moderne au demonstrat că, în timp ce observăm starea emoţională a altei persoane în creierul nostru sunt activate aceleaşi structuri emoţionale. Acest fapt ne facilitează înţelegerea relaţiilor dintre oameni şi esenţa omului ca fiinţă socială.

Totul devine idilic în trăirile şi simţirile noastre şi am putea începe să credem că oamenii nu cunosc alte stări sufleteşti în afara empatiei. Empatia nativă este înlocuită la unii oameni (şi parcă la din ce în ce mai mulţi) de o falsă empatie apărută ca o abatere de la evoluţia firească psihocomportamentală a omului.

Adesea facem din empatie un aşa-numit bun colectiv. Suntem convinşi că un astfel de comportament a fost, la noi, generat de cei 50 de ani de comunism, care au suprimat durerea pentru semenii noştri, care au obturat calea comunicării fireşti, cu adevărat interumane între semeni. Unii au fost oprimaţi de comunism, alţii de fascism, de nazism sau de democraţia rău înţeleasă de politicieni şi de guvernanţi. Nu am putut gândi că se poate ajunge aici. Am fost obligaţi să pactizăm cu internaţionalismul proletar, iar acum cu un flagel şi mai periculos – globalismul, globalismul generat şi impus de nişte minţi umane bolnave, de ambiţiile aberante ale celor care vor să instaureze aşa-numita Nouă Ordine Mondială.

Se pare că folosirea unei false empatii îşi are rădăcini mult mai adânci în societatea umană. Unele expresii sau proverbe româneşti ilustrează clar deturnarea empatică:

- „Să moară şi capra vecinului";
- „Să aruncăm pisica moartă în curtea vecinului";



- „Prostul dacă nu-i fudul, parcă nu e prost destul".

Românii au trăit şi mai trăiesc dureri şi suferinţe inimaginabile provocate de război, fenomene de tip Piteşti, programe, revoluţii şi mai recent de clasa politică şi de parlamentari străini de interesele ţării şi ale semenilor. Încercăm să ieşim din această mizerie socială prin consumerism.

Ceea ce este însă mai tragic este faptul că, deşi trăim în consumerism, tot mai mulţi oameni de la noi şi de aiurea nu au ce mânca şi mor de foame. Cei care doresc să introducă N.O.M. (Noua Ordine Mondială), în loc să simtă empatic durerea oamenilor, o provoacă şi mai mult, prin poluarea naturii, prin otrăvirea hranei (să ne gândim doar la efectele aşa-numitului Codex alimentarius) şi prin falsificarea medicamentelor.

Este empatia un mimetism complex? Suntem cumva maimuţe, ceva mai evoluate? Se pare că am fost înzestraţi cu ceva în plus faţă de alte fiinţe; cu abilitatea de a intra în relaţie cu ceilalţi, de a fi empatici. Suflul divin al Genezei, sau picătura de divin din noi ne oferă posibilitatea de a citi gândurile altora, de a simţi la fel, de a simţi pulsul vieţii şi de a ne integra în ea.

Să nu credem că aceste abilităţi sunt exclusiv umane, ele reprezintă atribute ale vieţii. Noi avem însă aceste abilităţi la cote superioare.

Empatia reprezintă liantul social; reprezintă puntea de legătură cu celelalte fiinţe, cu lumea vie şi cu divinitatea.

Empatia este considerată ca un atribut doar al speciei *Homo sapiens sapiens*. Dar, oare **Câinele soldatului** a murit pe mormântul stăpânului său din lipsă de empatie?

*Homo sapiens* înseamnă **omul înţelept**. Se dovedeşte oare cu adevărat înţelept? Oare folosim noi empatia aşa cum a fost încarnată genetic în fiinţa noastră? Dacă simţim durerea celor biciuiţi, batjocoriţi, flămânzi, părăsiţi, atunci de ce provocăm, şi noi asemenea dureri semenilor noştri şi nu numai, ci şi altor fiinţe.

Dacă prin empatie citim în sufletul oamenilor şi, mai mult decât atât, trăim noi înşine aceleaşi stări afective, atunci de ce n-o folosim în sensul şi funcţionalitatea în care ne-a fost dată?

Este greu să putem cuprinde aici întregul în ceea ce priveşte rolul şi semnificaţia neuronilor-oglindă în devenirea umană şi, în genere, în evoluţia societăţilor umane.

Căutăm să pătrundem în unele taine ale acestor formațiuni biologice; nu știm unde vom ajunge, însă gândurile lansate cu mult timp în urmă de către F.Crick par a ne conduce pe o cale bună:

*„E un gând care trezește la realitate ... cum că toate motivațiile, emoțiile, dorințele, valorile noastre și ambițiile – chiar și ceea ce fiecare din noi percepe ca fiind propriul „nostrum sine" – nu sunt altceva decât activitatea câtorva sute de milioane de mănunchiuri gelatinoase din creier"* (F. Crick, citat de D.Noble în cartea sa ***Some principles of Systems Biology***).

Nu este greu să ne dăm seama că pentru gândirea timpului nostru aceste **mănunchiuri gelatinoase din creier** nu sunt decât neuronii-oglindă. A intuit însă, în mod general, rolul neuronilor în existența și evoluția ființei umane.

## Neuronii – oglindă și memele

Ființa umană este o ființă bipolară: biologică și psihoculturală. Caracteristicile biologicului se transmit prin replicarea genelor, asigurându-se continuitatea și înnoirea (deoarece apar și unele mutații și restructurări genetice). Cum ar putea vea loc transmiterea acumulărilor psihoculturale?

Teilhard de Chardin descoperă în filogeneză o nouă formă de transmitere a *„caracteristicilor ereditare"*, de fapt o moștenire a caracterelor dobândite. Este vorba de transmiterea acumulărilor psihoculturale. Acumulările culturale tehnice și științifice sunt transmise de la o generație la alta în evoluția societății umane. Are loc o continuă replicare a acumulărilor psihoculturale și o îmbogățire a lor. Mecanismul ar fi asemănător cu al replicării materialului genetic din evoluția biologică. De altfel, Richard Dawkins are o idee de-a dreptul genială. Făcând o paralelă între replicația genelor și replicația culturii umane el caută niște replicatori ai acesteia, care să funcționeze asemenea genelor.

În cartea sa ***Selfish Gene*** introduce noțiunea de replicatori culturali – **memele**.

Dawkins consideră că, asemenea informației genetice, cultura se transmite din generație în generație, dând naștere unei forme de evoluție. Acest fenomen nu este caracteristic doar omului; deoarece cultura umană are rădăcini adânci în lumea animală, trebuie să existe o continuitate. Am văzut ce s-a întâmplat cu cimpanzeii în ceea ce



privește transmiterea obiceiului de a spăla fructele înainte de a le consuma. P.F.Jenkins ne oferă unele informații deosebit de interesante. El a cercetat lumea păsărilor și a constatat că, în Noua Zeelandă, la o specie de păsări (saddlebock) la acestea, nu numai că are loc transmiterea cântecelor de la o generație la alta, ci și modificarea lor și chiar apariția de noi cântece.

Citându-l pe P.F.Jenkins, Dawkins scrie: *„S-a putut constata apariția unor cântece noi, în diferite modalități – prin modificarea unei singure note, prin repetiția unei note, prin omiterea unui întreg grup de note și prin combinarea unor părți din cântecele existente……*

*Apariția formelor noi este un eveniment brusc, iar rezultatul este stabil timp de câțiva ani. Mai departe, în unele cazuri, varianta a fost transmisă cu acuratețe în noua ei formă noilor recruți, astfel s-a format un grup coerent și recognoscibil de cântăreți cu repertor identic"*. (**Gena egoistă**, p. 182)

Cântecele noi apar într-un grup de juvenili prieteni, într-un anumit habitat. De aici acestea sunt preluate de toți indivizi, apoi se extind la toate generațiile. Cântecele noi se răspândesc asemenea șlagărelor. Are loc replicarea lor în populația respectivă de păsări.

Dawkins a presupus că în transmiterea acestor noi acumulări ar avea un rol deosebit un soi de replicatori, care ar funcționa asemenea genelor; acești replicatori fiind memele:*„Eu unul cred că un nou tip de replicatori s-a ivit deja chiar pe această planetă. Ne privește din față. Este încă la vârsta copilăriei, încă plutind stângaci în supa lui primitivă, însă deja a început să dobândească modificări evolutive cu o viteză care o depășește cu mult pe cea a bătrânelor gene"*(Dawkins, ***Gena egoistă***, p.184).

Mema este un replicator; o unitate de transmitere a informației culturale. O memă ar putea fi o melodie, un banc, o ghicitoare, o tehnică nouă folosită în construcții, o modă vestimentară etc.

Memele se transmit în fondul cultural al societății de la un creier la altul.

Asemenea genelor, memele au anumite calități în funcția lor de replicatori: longevitate, fecunditate și fidelitate în copiazăre.

În ceea ce privește longevitatea trebuie să spunem că multe meme apărute în antichitate se replică cu multă fecunditate și în zilele noastre.

Cum se replică memele? Prin învățare, prin imitare, deci prin mimetism cultural. Nu toate memele sunt transmise. În perpetuarea lor, are loc o selecție naturală.

Cum are loc transmiterea genelor? Dawkins găsește o cale: *„Atunci când cineva plantează o memă în creierul meu, efectiv îmi parazitează creierul, transformându-l într-un vehicul pentru propagarea memelor în același mod în care un virus poate să parazitеze mecanismul genetic al unei celule-gazdă. Și acesta nu este doar un mod de a vorbi –mema pentru, să spunem „**credință în viața de după moarte**" este efectiv realizată la modul fizic, de milioane de ani, ca o structură aflată în sistemele nervoase ale indivizilor din lumea întreagă"* (***Gena egoistă***, p.188).

Fecunditatea memelor este o cerință esențială.

Pentru a fi răspândită și multiplicată în mediul social mema trebuie să fie acceptată de oameni. Răspândirea unui șlagăr se realizează cu adevărat atunci când este fredonat de mai multe persoane pe stradă sau în diferite colective.

Dacă acceptăm că o memă idee este o entitate care poate fi transmisă de la un creier la altul, deci replicată și răspândită în populația umană, trebuie să fim de acord că, în momentul copiazării, în procesul replicării, pot apărea unele mutații, unele abateri de la original.

Dacă în evoluția biologică Darwin a impus conceptul de **luptă pentru existență**, deci de competiție, atunci trebuie să acceptăm că în evoluția culturală a omului și a societății umane între meme are loc o luptă pentru existență, supraviețuind cele mai avantajoase societății. Nu trebuie să credem că numai memele bune supraviețuiesc și suferă o replicare exponențială în anumite perioade istorice, ci și unele meme rele, egoiste, care aduc avantaje unui grup restrâns de oameni (genele nazismului, comunismului și globalismului actual).

Memele reprezintă **atomii** care formează cultura în genere și a fiecărei persoane în parte; stau la baza codului genetic al culturii. Comparația lor cu genele biologice ni se pare mai potrivită, deoarece memele stau la baza transmiterii culturii atât pe orizontală, cât și pe verticală, trec de la o minte la alta, de la o conștiință la alta și alcătuiesc, în totalitatea lor, ceea ce este numit inconștientul colectiv al unei societăți.

Dacă informația genetică este transmisă prin actul reproducerii, memele sunt reproduse prin învățare, prin imitare. Dacă genele sunt



depozitate în gameți, putem considera că memele sunt depozitate în neuronii – oglindă.

Cultura generală a unui individ reprezintă genomul cultural al acestuia (constelația de meme), memele fiind considerate drept „gene culturale", după părerea lui Henry Plotkin.

Prin interacțiunea genelor culturale (memelor) se formează și se individualizează fenotipul cultural al fiecărui individ. Dacă fenotipul genetic este rezultat în urma interacțiunii dintre genotip și mediu, tot așa și fenotipul cultural al fiecărui individ se concretizează din interacțiunea constelației de meme cu mediul. Fiecare individ reprezintă o individualitate culturală. Memele sunt formațiuni ascunse, interne ale cunoașterii, care, sub influența mediului, dau comportamentul caracteristic fiecărui purtător.

Daniel Dennett acceptă părerea că o memă este o **idee**, un tip de idee complexă, care se constituie într-o unitate memorabilă distinctă. Este o idee care circulă în societatea umană și este fixată în memorie. Mema se răspândește în lume, însă este asimilată numai de cei interesați.

Dennett presupune că memele sunt răspândite prin niște vehicule, care sunt manifestările fizice ale acestora.

Îngemănând cele două mari descoperiri ale științei (neuronii oglindă și memele), ne dăm seama că acestea funcționează într-un tot unitar.

În societatea cimpanzeilor din insulele Pacificului a apărut o memă nouă – **spălarea fructelor înainte de a fi consumate**. Această memă s-a răspândit cu o viteză incredibilă în toate societățile de cimpanzei. Fixatorul acesteia și vehiculul îl reprezintă neuronii – oglindă.

Mema - **spălarea fructelor înainte de a fi consumate** - a apărut în mintea unei juvenile de cimpanzei. Ea s-a multiplicat, iar copiile sale s-au răspândit și fixat în neuronii–oglindă ai tuturor cimpanzeilor, indiferent de vârstă.

Dawkins nu cunoștea nimic despre neuronii oglindă, însă a intuit perfect ce reprezintă o memă și cum se răspândește.

În cartea sa **The Extenden Phenotype** (Fenotipul extins) prezintă următoarele: *„Mema este o unitate informațională aflată în minte, a cărei existent influențează evenimentele în așa fel încât mai multe copii ale sale se creează în alte minți"*.

Ştim că genele, care reprezintă unităţi structurale şi funcţionale ale informaţiei genetice, în cadrul constelaţiei de gene ele pot realiza interacţiuni care conduc la apariţia a ceea ce numim **supergene**. Tot aşa trebuie să gândim şi intracţiunea dintre meme; interacţionează între ele şi dau naştere la **metameme** (adevărate colecţii de meme), asocierea nefiind întâmplătoare, ci în funcţie de o anumită logică.

Dacă cineva scrie o carte în care prezintă informaţii structurate în metameme, acestea se vor replica şi se vor răspândi la toţi cei care citesc cartea respectivă şi sunt interesaţi de fixarea lor.

Memele intră în patrimoniul cultural al unei societăţi umane; formează tezaurul cultural al acesteia. Ele nu aparţin doar societăţii respective, ci se răspândesc la nivel global în întreaga planetă (mai ales în zilelel noastre prin intermediul sateliţilor, al mass-mediei şi al internetului). Însă, aşa cum în genomul fiecărei fiinţe nu sunt numai gene bune, ci şi gene rele, tot aşa şi în genomul cultural al unor indivizi şi chiar al unei societăţi umane pot pătrunde şi se pot răspândi şi meme rele, care pot deveni dominante, cu efecte catastrofale, adesea. Deci, nu numai memele bune se răspândesc în mediul social, ci şi cele rele. Când o memă rea apare undeva în lume ea se răspândeşte cu rapiditate şi infectează oamenii, atunci aceasta devenind un **virus al minţii**, cu efect patologic, aşa cum considera Brodie Richard (2010).

Nazismul şi comunismul au produs şi au lansat viruşi ai minţii care s-au răspândit în proporţie de masă şi au afectat grav populaţiile umane. Astfel de viruşi sunt lansaţi şi în zilele noastre prin intermediul mass–mediei, prin toate canalele ei, pentru infectarea minţilor cu idei periculoase.

Memele sunt unităţi din care este formată mintea noastră. Ele se învaţă prin imitaţie, iar fixarea lor este foarte mult influenţată de empatie. Numărul de meme care circulă în mediul social este deosebit de mare însă noi nu suntem receptivi pentru toate; nu toate sunt fixate în neuronii – oglindă din structurile nervoase ale noastre. Nu sunt fixate decât acelea pentru care avem afinităţi, pentru care interesul nostru este mai mare.

Urmărind aceste aspecte ne dăm seama că fiecare om reprezintă o statuie care se sculptează singură. Trăim într-un mediu, învăţăm prin imitaţie de la semenii noştri, însă avem capacitatea de a selecta memele care ne asaltează, putem fixa doar pe acelea care ne interesează şi care vor avea importanţă hotărâtoare în individualizarea fenotipului nostru cultural.



# MIMETISMUL UMAN (DORINŢA MIMETICA A OMULUI)

*„Dumnezeu a conceput omul ca pe o lucrare cu un aspect care nu îl diferenţiază (de celelalte fiinţe) şi, aşezându-l în centrul Universului, i-a vorbit astfel: „O, Adame, nu ţi-am dat nici un loc sigur, nici o înfăţişare proprie, nici vreo favoare deosebită, pentru ca acel loc, acea înfăţişare, acele îngăduinţe pe care însuţi le vei dori, tocmai pe acelea să le dobândeşti şi să le stăpâneşti după voinţa şi hotărârea ta. Natura configurată în celelalte fiinţe este silită să existe în limitele legilor prestabilite de mine. Tu, neîngrădit de nici un fel de oprelişti, îţi vei hotărî natura prin propria-ţi voinţă în a cărei putere te-am aşezat. Te-am pus în centrul lumii pentru ca aici să priveşti mai lesne cele ce se află în lumea din jur. Nu te-am făcut nici ceresc, nici pământean, nici muritor, nici nemuritor, pentru ca singur să te înfăţişezi în forma pe care însuţi o preferi, ca şi cum prin voia ta ai fi propriu-ţi sculptor şi plăsmuitor de cinste. Vei putea să decazi la cele de jos, ce sunt lipsite de inteligenţă, vei putea, prin hotărârea spiritului tău, să renaşti în cele de sus ce sunt divine...*

*... Omul este o fiinţă cameleonică ce oscilează între diavol şi Dumnezeu".*

Pico della Mirandola
***Despre demnitatea omului***

Descoperirea neuronilor-oglindă deschide magistrale noi în înţelegerea comportamentului şi evoluţiei culturii umane.

Neuronii-oglindă alimentează dorinţa mimetică a omului. Astfel, imitaţia devine una dintre cele mai importante laturi ale comportamentului uman.

Marele antropolog şi om de cultură René Girard (1978) fundamentează teoria mimetică a comportamentului în monumentalele sale lucrări. El încearcă să ne convingă că imitaţia are semnificaţii profunde atât în învăţare, cât şi în apariţia şi manifestarea dorinţelor.

Titlul cărţii sale **Despre cele ascunse de la întemeierea lumii** nu a fost ales întâmplător, el fiind impus de conceptul care a stat la baza fundamentării teoriei mimetice.

**Dorinţa de imitaţie** reprezintă cauza care stă la baza unor conflicte caracteristice comportamentului uman. Această **dorinţă**, care reprezintă coloana vertebrală a teoriei mimetice a lui R.Girard (2008), ne duce cu gândul la aşa-numita **dorinţă internă de progres a organismelor**, pe care a intuit-o Jean Baptiste Lamarck şi pe care o considera un factor important al transformării speciilor, deci al evoluţiei.

Dorinţa de imitaţie ar putea fi unul dintre factorii esenţiali care au condus la desprinderea omului de animalitate la începutul începutului evoluţiei umane (la „întemeierea lumii", cum consideră R.Girard). Trebuie să înţelegem însă că dorinţa de imitaţie nu este o inovaţie a speciei umane ci, aşa cum am subliniat în capitolul dedicat mimetismului, are rădăcini puternice în lumea animală, este, de fapt, un atribut al vieţii, care, la om, se hipertrofiază făcând posibilă apariţia miturilor, a religiilor şi, în genere. a culturii umane; apariţia omului ca fiinţă inteligentă - *Homo sapiens*.

În teoria sa Girard consideră că totul porneşte de la dorinţa mimetică şi de la rivalitatea care apare în raport cu semenii pentru obiectul dorinţei. Dacă un individ doreşte un obiect, atunci el îl poate obţine folosind diverse mijloace. Dacă scopul a fost atins, atunci dispare obiectul dorinţei. Situaţia capătă o altă încărcătură atunci când pentru obţinerea obiectului respectiv optează şi alţi semeni. Simpla dorinţă de a obţine obiectul respectiv declanşează apariţia **dorinţei mimetice**, care conduce la apariţia unei rivalităţi între competitori, ce se va transforma treptat într-un conflict.

Dacă obiectul se multiplică, presupune R.Girard, atunci fiecare obiect va fi dorit de fiecare dintre rivali. Cunoscând acest aspect al rivalităţii, competitorii vor accentua rivalitatea, pornind nu atât de la obiectul dorit, cât de la dorinţa manifestată de ceilalţi (sau de celălalt, când sunt doar doi rivali). În felul acesta, accentul se deplasează de la obiect la dorinţa rivalului, ajungându-se la un **complex mimetic** care împrumută caracteristicile unui **antagonism general**. Dorinţa mimetică devine acum nucleul central al rivalităţii (doresc eu acel obiect, dar de ce trebuie să-l dorească şi rivalul meu?).

În această fază, după cum ne convinge R.Girard, dorinţa mimetică este stimulată nu atât de faptul că şi rivalul are aceeaşi dorinţă,



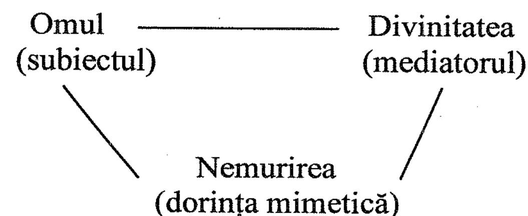
ci de transformarea rivalului într-un **inamic**. Astfel, cei doi rivali intră în antagonismul general, fiecare individ devenind inamicul celuilalt. Din acest moment, apare o nouă dorinţă - nu obţinerea obiectului de la care s-a pornit (care poate să-şi piardă importanţa), ci **distrugerea inamicului**. Astfel, se realizează un algoritm mimetic: dorinţa se transformă în competiţie, competiţia devine rivalitate, iar aceasta culminează cu violenţa, ceea ce conduce la apariţia unei victime. Faţă de victimă, antipatia generală va creşte şi va culmina cu eliminarea fizică a acesteia. Acesta ar putea fi rezultatul **„fericit"** al dorinţei mimetice de la care s-a pornit. Algoritmul mimetic, însă continuă. Trupul victimei reprezintă pentru grupul din care acesta a făcut parte, atât originea crizei mimetice, cât şi rezolvarea ei, rezolvarea finală aducând pace în grupul respectiv. Victoria aduce pacea grupului, şi prin asta ea capătă o valoare cu totul deosebită, fiind declarată sacră.

Tot acest algoritm imaginat de R.Girard nu este o poveste. El poate fi algoritmul naşterii unui mit, al unei religii, al sacrificiului sacru etc. Este suficient doar un mic impuls venit din afară pentru a descoperi că un astfel de algoritm ar putea fi aplicat în studiul Bibliei şi al creştinismului, în înţelegerea unor mituri, cum ar fi mitul **ţapului ispăşitor**. Acest algoritm poate fi uşor de recunoscut în multe mituri: dorinţa, dorinţa mimetică, rivalitatea, violenţa, victima, inocenţa, sacrificiul, sacralizarea victimei etc.

Girard a încercat să găsească o explicaţie a manifestărilor de violenţă umană, care reprezintă o latură importantă a psihismului uman şi care, în ultimele secole şi mai ales în zilele noastre, a cunoscut o creştere exponenţială (sacrificii, măcel, genocid etc).

În cartea sa **Mesonge romantique et vérité romanesque** (1961) R.Girard demonstrează că eterogenitatea dorinţei mimetice nu este altceva decât dorinţa de posesiune.

Ca orice act mimetic şi mimetismul uman se construieşte pe cele trei laturi ale triunghiului mimetic:



Conflictul mimetic şi caracteristicile sale pot fi aplicate, aşa cum am subliniat, la explicarea unor mituri, religii etc.

În cartea sa **Je vois Satan tomber comme l'eclair** (1999), René Girard consideră că violenţa, atât cea individuală, cât şi cea colectivă, din societăţile umane are la bază un sistem mimetic. Din dorinţa mimetică pornesc şi ura, invidia, gelozia, dorinţa de a fi superior celuilalt. Dorinţa mimetică devine cu atât mai mare cu cât ajungerea la obţinerea lucrurilor respective implică rivalitatea, concurenţa, împotrivirea cuiva, frustrarea şi chiar interdicţia, prin lege. Obţinerea fără luptă, fără efort este lipsită de glorie şi diminuează interesul, şi mai ales, bucuria succesului.

Violenţa mimeticii reprezintă cheia înţelegerii şi interpretării tragediilor antice, esenţa acestora constând în scoaterea în evidenţă a simetriei partenerilor aflaţi în rivalitate. Aceştia se cred total diferiţi, în realitate apărând ca nişte dubli monstruoşi.

În Oedip, conflictul dintre tată şi fiu este un conflict tipic mimetic. Este vorba de o încercare a fiului de a se apropia de mamă, care este obiectul dorinţei, prin intermediul atracţiei libidinale. De fapt, dorinţa mimetică nu este înrădăcinată nici în subiect, nici în obiect, ci într-o a treia persoană, care are aceeaşi dorinţă. Soluţionarea violentă a acestui conflict mimetic prin paricid îşi pune amprenta asupra întregii comunităţi.

Girard doreşte să ne convingă că mimesis-ul este o tară metafizică, o pedeapsă care ne atinge pe toţi, asemenea păcatului originar. Fiecare dintre noi are în sufletul său dorinţa de a mânca din fructul oprit. Acesta a devenit dorinţa mimetică a protopărinţilor noştri, ceea ce a determinat alungarea din Rai. El consideră că exista o singură soluţie, şi anume, aceea a conversiunii religioase, a revenirii la Divinitate şi reluarea dialogului întrerupt.

Dorinţa mimetică devenind coloana verticală a gândirii lui, R.Girard a folosit-o în dezlegarea multor taine. Dorinţa mimetică este considerată subculturală şi subumană, deoarece ea generează violenţa şi epigonismul. Dorinţa mimetică nu este rea în sine, dimpotrivă, reprezintă o cale care duce la progres (gândind progresul în sens lamarckian), însă ea poate deveni dăunătoare atunci când omul cade în ispita mimetismului sclav.

După R. Girard, *„Dorinţa mimetică ne ajută să scăpăm de animalitate. Ea poartă răspunderea pentru tot ceea ce-i mai bun, ca şi pentru tot ceea ce-i mai rău în noi; pentru ceea ce ne coboară mai prejos de animal, ca şi pentru ceea ce ne înalţă mai presus de el"*.(Prăbuşirea Satanei, p.31).



Girard, autorul teoriei mimetice, ne prezintă în cartea ***Je vois Satan Tombée comme l'éclair*** (Prăbuşirea Satanei), semnificaţia mimetismului în comportamentul uman. Mimetismul reprezintă atotputernicia colectivului, a majorităţii. El consideră lepădarea lui Petru de Iisus drept o contaminare mimetică. Deşi îl iubea pe Iisus din toată fiinţa sa şi îi era sincer devotat, Petru, ajuns într-un mediu ostil acestuia, s-a lăsat contaminat de cei din jur, de mulţime şi a început să mimeze ostilitatea. Fiind incapabil să reziste la presiunile ce se exercitau asupra sa, Petru a devenit marioneta propriului său mimetism. Am putea judeca tripla lepădare a lui Petru de Iisus ca fiind determinată de felul său de a fi, de temperamentul său. Poate un alt apostol aflat în locul său nu s-ar fi lepădat. R.Girard ne convinge însă: *„Cedând mimetismului care nu-i cruţă pe nici unii dintre martorii Pătimirii, Petru nu se deosebeşte de cei din preajma sa, în sensul în care orice explicaţie psihologică, îl distinge pe cel ce face obiectul ei"*(p.35).

Girard consideră că cedarea lui Pilat şi condamnarea, în final, a lui Iisus la crucificare se datorează căderii acestuia ca pradă a mimetismului colectiv.

Între cei care au cerut crucificarea lui Iisus au fost şi unii dintre cei care l-au urmat înainte, sau chiar au fost vindecaţi de El. Este greu de explicat comportamentul unanim criminal şi ilogic al gloatei care a provocat Patimile lui Iisus. Se pare că are dreptate Girard, care găseşte o explicaţie în atotputernicia mimetismului.

*„Fiinţele cele mai umilite, cele mai zdrobite, se comportă aidoma suveranilor acestei lumi. Urlă împreună cu lupii. Cu cât sunt mai crucificate, cu atât ard de dorinţa de a participa la crucificarea cuiva mai crucificat decât ele sub raport antropologic, Crucea este, în fond momentul în care miile de conflicte mimetice, miile de scandaluri care se izbeau unele de altele în timpul crizei se pun de acord contra lui Iisus doar. Mimetismului care dezbină, fragmentează şi descompune comunităţile i se substituie un mimetism care îi reuneşte pe toţi scandalizaţii împotriva unei victime unice, promovate în rolul de scandal universal"* (p.37).

Nu puteam bănui atotputernicia mimetismului. Acum înţelegem aceasta şi o înţelegem cu atât mai uşor cu cât o aplicăm zilelor noastre, mai precis societăţilor umane ale perioadei noastre istorice. Se pare că

James Aison are dreptate atunci când afirmă în cartea sa, ***The Joy of Being Wrong,*** că antropologia mimetică este transcedentală.

Modul în care mimetismul care dezbină şi fragmentează comunităţile umane şi transformă într-un mimetism care le adună şi le uneşte contra unei victime unice, pare a fi comun atât marilor mituri, cât şi marilor religii. R.Girard considera că: *„Mimetismul este, de bună seamă, explicaţia urii mulţimilor faţă de fiinţele excepţionale, ca Iisus şi toţi profeţii, şi nu apartenenţa etnică sau religioasă*"(p.42).

Ne dăm acum seama de atotputernicia mimetismului în devenirea umană. R.Girard ne ajută să înţelegem unele faţete sumbre ale mimetismului. Ar trebui să vedem şi celelalte faţete ale mimetismului, pe cele care canalizează fiinţele umane către pace, iubire şi înălţare spirituală.

Dacă Pico della Mirandola spunea că prin cameleonismul său omul oscilează între diavol şi Dumnezeu, ar trebui să vedem modul în care mimetismul deschide calea unirii cu divinitatea.

Deocamdată, într-o societate umană globalizată, mimetismul îşi păstrează doar faţetele malefice. După cele două războaie mondiale, după efectele catastrofale produse de exploziile atomice de la Hiroshima şi Nagasachi, violenţa mimetică nu s-a diminuat, dimpotrivă, cunoaşte în zilele noastre o dezvoltare exponenţială.

Violenţa mimetică a devenit scopul principal al mass–mediei aservită unor grupuri dornice de supremaţie. Se pare că R.Girard are dreptate, ciclurile mimetice se manifestă cu forţe din ce în ce mai puternice şi îşi manifestă caracterul lor repetitiv: *„Fiii repetă crimele părinţilor pentru că se cred superiori acestora din punct de vedere moral. Această falsă diferenţiere este deja iluzia mimetică a individualismului modern, rezistenţa maximă la concepţia mimetică, repetitivă, a raporturilor dintre oameni, şi tocmai această rezistenţă în mod paradoxal, realizează repetarea*"(pag.35).

Dorinţa instinctului are totdeauna un obiect, însă dorinţa mimetică este o abatere de la mimetism, îşi pierde obiectul conducând la rivalităţi şi violenţe. La om, instinctele au fost acoperite de dorinţe, de dorinţe mimetice.

Evangheliile, considera R.Girard, nu interzic dorinţele, ci doar dorinţele mimetice. Dorinţa mimetică a lui Cain a fost aceea de a fi asemănător fratelui său Abel. Aceasta a fost o dorinţă mimetică. Am putea spune prima dorinţă mimetică a omului de dinafara Raiului, iar finalizarea ei s-a soldat cu un fratricid.



Iisus nu interzice omului să dorească, dimpotrivă. El însă, îl îndeamnă să dorească aidoma Lui, nu aidoma oamenilor.

Dar, ca şi Iisus, şi satana îndeamnă să fie imitat. El este seducătorul, el aprinde dorinţa instinctivă şi o transformă în dorinţă mimetică. Cu cât diferenţierea este mai mare, cu atât ura identicului devine mai mare.

Iisus îl îndeamnă pe om să iubească asemenea lui: *„Voi toţi vă veţi sminti întru mine* (Matei, 26.31)". Această sminteală au reuşit-o doar unii sfinţi, nebuni întru Hristos.

Iisus împiedică mimetismul Satanei şi declanşează mimetismul nonviolenţei: *„Aceasta vă poruncesc: să vă iubiţi unul pe altul*" (Ioan 15.17).

Prin Hristos crucea, ca mijloc de tortură generatoare de moarte, este biruită de crucea care devine simbol sacru, ce va fi divinizat, ca urmare a eşuării fenomenologiei violenţei. Crucea patimilor devine Crucea Învierii.

Crucificarea lui Hristos a fost rezultatul unanimităţii în violenţa mimetică. Însă, sub crucea patimilor se găseau apostolii lui Hristos, mironosiţele şi puţinii care s-au opus violenţei şi mecanismelor mimetice ale acesteia. Aceştia, spune Girard, prin neparticiparea lor la violenţă nu numai că s-au opus, prin individualizarea lor, ci au creat o opoziţie care a realizat apoi propovăduirea şi evanghelizarea popoarelor.

**Crucificarea** a fost victoria unanimităţii violenţei, în timp ce **Învierea** a fost învingerea răului, a violenţei şi intrarea în lumea adevărului. Am insistat asupra acestor aspecte pentru a înţelege mai departe unde vrea să ajungă R.Girard.

Victimizarea şi sacralizarea vieţii mai sunt considerate de Girard ca două momente cruciale ale evoluţiei umane. Subliniem rolul pe care îl dă Girard procesului de victimizare în evoluţia omului. **Victimizarea este veriga lipsă** între lumea animală şi cea umană. Pe pământ nu există nici o forţă capabilă să se opună contagiunii violenţei mimetice (R.Girard, 2008). De aceea a fost divinizată contagiunea violenţei până în momentul Învierii. Învierea reprezintă victoria victimei ispăşitoare, prin divinizarea victimei însăşi.

Prin **Despre cele ascunse de la întemeierea lumii** şi **Căderea Satanei,** René Girard provoacă o revoluţie a înţelegerii omului şi a procesului de umanizare.

*„**Căderea Satanei** este utilă nu numai antropologilor sau teologilor, dar şi tuturor celor care sunt interesaţi de fenomenul*

*religios, considerându-l una dintre cele mai nobile manifestări ale spiritului*", afirma Emilian Drancă (2012).

Mimetismul stă la baza desprinderii omului de animalitate, deşi nu este o invenţie pur umană. Am putea afirma că mimetismul are rădăcini prounde în arborele genealogic al lumii animale. Ar fi însă nedrept să ne oprim aici, deoarece bacteriile (Monerele) stăpânesc fenomenul de mimetism, iar plantele ne şochează prin unele fenomene de mimetism de mare exactitate şi subtilitate. De altfel, culorile de avertizare de la ciuperci ne uimesc prin violenţa lor, oarecum proporţională cu puterea toxicităţii miceliului. Cu alte cuvinte, homocromia şi mimetismul sunt atribute ale vieţii. Dacă la toate fiinţele homocromia şi mimetismul îmbracă haina naturală (fiind fenomene pur-sânge), la om apar şi unele denaturări, chiar unele falsuri. Mimetismul, deşi este în esenţa sa o păcăleală, poate fi adesea falsificat, un fel de păcăleală a păcălelilor.

Putem afirma că mimetismul a determinat şi determină atât înălţarea, cât şi decăderea fiinţei umane. Cum putem altfel interpreta manifestările mimetice precum epigonismul, dandysmul şi snobismul?

## Epigonismul

Epigonii sunt mimici prin esenţa lor: urmaşi ai unor predecesori iluştri, care imită fără spirit creator ideile şi metodele altora. Lipsiţi de originalitate şi de har, epigonii mimează pe unii dintre marii înaintaşi, sau dintre aşii contemporani ai domeniului, dându-se mari, considerându-se egalii lor, dacă nu cumva ceva mai mult. Unii nu numai că îi privesc pe ceilalţi de sus, dar se întorc chiar împotriva modelelor lor.

Epigonii moderni, „conştiinţe" critice prin excelenţă, îşi arată „geniul" prin critica înaintaşilor pe care noi îi admirăm, dar pe care ei îi consideră incompatibili cu veacul nostru. Eminescu, pentru ei, nu este **Luceafărul poeziei româneşti**, nu este creatorul limbii române moderne, ci un poet depăşit, un ziarist care a folosit până la paroxism violenţa cuvântului împotriva guvernatorilor şi potentaţilor vremii, un antisemit feroce şi, de ce nu, un nazist.

Mimetismul înseamnă similaritate, înseamnă o copiazăre de suprafaţă a modelului, fără esenţă, fără o structură internă care să dea soliditate, penetranţă şi perenitate operei.



Epigonii sunt, în genere, scriitori de valoare minoră, lipsiţi de succes, dar care încearcă şi chiar reuşesc, prin cameleonism să se infiltreze printre adevăratele valori. Mimetismul are însă picioare scurte, iar mimicii îşi dau adesea arama pe faţă, rămânând descoperiţi în faţa spectatorilor după tragerea cortinei.

Epigonii nu sunt doar literaţi, ci sunt nesfârşite varietăţi, care se găsesc în toate sectoarele activităţii umane: în artă, cultură, ştiinţă, politică, istorie etc. Imitaţia este un atribut al omului cu semnificaţie în devenirea umană, însă contează foarte mult ce anume imiţi şi cum imiţi. Parafrazând o maximă arhicunoscută am putea afirma: „*spune-mi pe cine imiţi, ca să-ţi spun cine eşti*". Am putea spune mai curând: „*nu-mi spune cine eşti, fiindcă ştiu pe cine imiţi*".

Împrumutăm multe de la alţii fără să trecem totul prin filtrul personal: importăm cântecele altora, obiceiurile, sărbătorile, importăm toate trăsături ale altor popoare (care ni se par a fi în topul preferinţelor), fără a ne întreba dacă sunt în rezonanţă cu felul nostru de a fi şi de a gândi. Avem nostalgia vremurilor trecute, însă nu-i imităm pe marii oameni ai neamului nostru sau ai lumii. Se află printre noi destui epigoni, care s-au strecurat în elita românească, pe care tind s-o elimine. La presiunea epigonilor, mulţi se retrag şi rămân în umbră.Suntem impresuraţi de epigoni jalnici, asemenea celor pe care ni-i prezintă Eminescu în celebra poezie **Epigonii**, în antiteză cu adevăraţii oameni ai vremurilor de aur:

*„Iară noi? noi epigonii?...Simţiri reci, harfe zdrobite,*
*Mici de zile, mari de patimi, inimi bătrâne, urâte,*
*Măşti râzânde, puse bine pe-un caracter inimic;*
*Dumnezeul nostru: umbra, patria noastră: o frază;*"

Epigonii marilor liberali ai partidelor istorice ai României nu mai respectă nici cele mai elementare norme ale democraţiei, dar vor să hotărască cu orice preţ politica ţării; cu ambiţiile lor prosteşti, cu încăpăţânările infantile şi orgoliile nemăsurate ei se ridică deasupra intereselor naţiunii, pe care însă au dorinţa mimetică de a o conduce.

Epigonii de la Chişinău (fraţii noştri de peste Prut), nişte personaje bizare şi pitoreşti, ieşind în faţa conaţionalilor şi etalându-şi **inteligenţa şi calităţile superioare** rar întâlnite, vor să demonstreze lumii că între Prut şi Nistru s-a născut un popor cu o limbă proprie, moldovenească. Epigonul (V.S.) îşi vântura „magistrala" opera: **Moldovenii la Est de Nistru** (2000), **Istoria Moldovei** (2002),

**Dicţionarul moldovenesc român** (2003) şi **Ştefan cel Mare Voievodul Moldovaniei** şi cei naivi chiar îl urmează în nimimicia sa.

Nu mai este cazul să insistăm asupra epigonilor care ne împresoară în politică, în ştiinţă (prin hemoragia provocată de epigonii politicii, marii oameni de ştiinţă au părăsit ţara, iar elitele generaţiilor Postdecembriste sunt invitate de guvernanţi şi politicieni să-şi găsească de lucru în străinătate, neosclavagismul neafectând doar muncitorii şi ţăranii ci şi pe intelectuali), în cultură etc.

Prin genialitatea sa, Mihai Eminescu a înţeles lumea şi mersul istoriei şi s-a opus, cu preţul vieţii, celor ce, în dorinţa lor mimetică de a stăpâni ţara, o duc la ruină. Luceafărul poeziei româneşti a arătat adevărata faţă a epigonilor, fără măcar a bănui că aceştia vor parazita ţara în zilele începutului celui de-al treilea Mileniu, găsind soluţia eliminării acestora în Scrisoarea a III a.

După ce le arăta adevărata faţă şi putreziciunea morală îl invoca pe Marele Vlad Ţepeş şi îl invită să le plătească, pe măsura faptelor acestora:

*„Prea v-aţi arătat arama, sfâşiind această ţară*
*Prea făcurăţi neamul nostru de ruşine şi ocară*
*Prea v-aţi bătut joc de limbă, de străbuni şi obicei,*
*Ca să nu s-arate-odată ce sunteţi-nişte mişei!*
*Da, câştigul fără muncă, iată singura pornire;*
*Virtutea? e-o nerozie; Geniul? O nefericire...*"

Eminescu i-a pus la zid pe epigonii zilelor lui, sau pe cei ai zilelor noastre?

Soluţia finală nu poate fi decât cea gândită de Eminescu:

"*Cum nu vii tu, Ţepeş doamne, ca punând mâna pe ei,*
*Să-i împarţi în două cete: în smintiţi şi în mişei,*
*Şi în două temniţi large cu de-a sila să-i aduni,*
*Să dai foc la puşcărie şi la casa de nebuni*".

## Dandysmul

Dandy este un tânăr elegant, îmbrăcat după jurnalul de modă, un om de o eleganţă rafinată, uneori exagerată şi uşor ridicolă.

Se consideră că primul dandy din istorie ar fi fost George Bryan Brummel. Aparţinând păturii sociale mijlocii acesta a devenit în scurt timp unul dintre cei mai influenţi oameni ai societăţii în care trăia, însă



nu datorită rangului familial, nici a celui militar, ci prin simplul fapt că era frumos, bine îmbrăcat şi manierat, adesea excesiv. I se mai spunea Bean Brummel. Imita aproape perfect stilul de viaţă al unui aristocrat prin vestimentaţie, prin limbajul rafinat şi prin modul în care ştia să se afişeze în lume; era un gentleman. Singurul lui scop era să exprime eleganţă în îmbrăcăminte, în felul de a vorbi şi în maniere.

Mimul îşi îmbracă perfect haina dorită. Ca orice mimetic este interesat de aspectul exterior, de înfăţişare şi de comportamentul asemănător cu al modelelor urmate. Realizează însă această imitaţie atât de bine, încât devine propriul său spectator; se depăşeşte pe sine, construind o imagine armonioasă, cu ajutorul artificialului.

Reuşind să realizeze perfect actul mimetic, dandy-ul devine un narcisist, însă unul distorsionat. El aplică un alt principiu. Ajunge să-şi construiască dublura sa, negândind însă, asemenea lui Narcis *„mă iubesc aşa cum sunt*", ci, în dorinţa sa mimetică, exprimă un alt ideal, *„sunt sau trebuie să fiu aşa cum mă iubesc*".

Apare o confruntare între structura sa interioară şi ambalajul pe care şi-l confecţionează şi-l etalează. Adevărul, prefăcătoria şi egotismul se amestecă în chip bizar în dorinţa exprimată de a deveni un ideal estetic şi moral. Dedublarea se realizează uneori atât de bine, încât dandy-ul este luat drept ceea ce se arată, nu ceea ce este în mod real.

Dandy-ul este în sinea sa un perfecţionist care îşi caută imaginea în ochii celorlalţi, care devine oglinda a ceea îşi propune să fie. Este un mimetic Batesian perfect. Totdeauna ţine seama de modul în care este privit de ceilalţi, realizând perfect feed-back-ul de care are nevoie. În această ipostază dandy-ul reuşeşte să treacă în ochii semenilor săi ceea ce doreşte să arate că este, devenind un model de eleganţă, frumuseţe şi de comportament elevat. Toate acestea impresionează lumea, care se mulţumeşte cu aspectul exterior al lucrurilor, fără a ţine cont de esenţă, de realitatea interioară. Tocmai această faţetă a medaliei este atât de apreciată în zilele noastre, încât a complimenta pe cineva cu epitetul de dandy înseamnă o mare onoare. Cealaltă faţetă a medaliei, aspiraţiile egoiste, cultul eului şi toată mizeria morală interioară, nefiind expusă publicului, nu este cunoscută. Chiar dacă aceste aspecte mai ies la lumină, pe ici, pe colo, în mod timid, sunt luate drept calomnii (şicane politice, cum se rezolvă problemele astăzi). Ele pot fi însă descoperite prin observaţii şi analize profunde.

Idealul estetic şi moral al unui dandy este *„să trăiască şi să devină în faţa unei oglinzi”*, iluzia şi artificialul mergând până la refuzul vieţii reale.

Mihaela Gheorghe (2012) consideră că se realizează o fuziune dandysm-decadentism, sprijinită pe estetismul lor de substanţă.

Ceea ce ne interesează este că dandysmul determină o transformare a personalităţii umane într-o operă de artă, sfidând trăirile interioare şi constrângerile morale. Este exact ceea ce ne prezintă Oscar Wilde în celebra sa carte **Portretul lui Dorian Gray**.

Pentru a intui mai bine proporţia dintre mimic şi model, este de interes să urmărim evoluţia unui dandy în romanul lui Oscar Wilde. Basil Holland, unul dintre eroii lui Oscar Wilde, pictează portretul lui Dorian Gray, punând în opera sa toată măiestria şi o parte din sufletul său curat. Tabloul nu putea reda şi trăirile interioare. Văzându-şi tabloul de o frumuseţe aproape ireală (copiază perfectă a modelului), asociată cu tinereţea plină de vitalitate şi cu dorinţa pătimaşă, Dorian Gray este puternic tulburat în sinea sa, dând frâu liber trăirilor subconştientului:

*„Ce trist! Voi îmbătrâni, voi deveni oribil şi groaznic! Dar tabloul acesta va rămâne deapururi tânăr....Dacă ar fi invers! Dacă ar fi să fiu eu în permanenţă tânăr şi tabloul să îmbătrânească! Oh, pentru aceasta aş da orice! Mi-aş vinde şi sufletul”*.(p.89)

Acestea erau gândurile deşarte ale unui tânăr frumos şi pe dinafară şi pe dinăuntru, ale unui tânăr pur, nepătat de relele lumii decăzute. Căzând sub influenţa Lordului Henry, care a rămas impresionat de frumuseţea fizică şi de puritatea sufletească a lui Dorian, şi-a propus să verifice în practică un gând care avea să fie diabolic, acela de a afla ce pot provoca cuvintele în viaţa unui om tânăr, frumos şi neîntinat. Henry era adeptul unei teorii la modă, care susţinea că omul ar trăi din plin şi total dacă ar da libertate fiecărui gând, fiecărui vis, fiecărui sentiment care încolţeşte în mintea sa. Cucerind simpatia şi preţuirea din partea lui Dorian, Henry nu va scăpa ocazia de a-şi verifica teoria.

Dorian intră în jocul perfid şi inuman al lui Henry şi, treptat, sufletul său începe să se transforme, ajunge să facă pact cu diavolul, pentru a rămâne el veşnic tânăr şi frumos, iar toate metamorfozele chipului şi ale sufletului său să se întipărească pe tablou. Sub influenţa lui Henry şi a frumoasei artiste Sybil Vane, Dorian se aruncă în viaţa plăcerilor, atras fiind de vorbele lui Henry, acelea că nu trebuie să caute fericirea de care nu poate avea nevoie, ci doar plăcerea.



Pactul fiind făcut, începe o adevărată competiţie între frumuseţea fizică şi cea spirituală a lui Dorian. Frumuseţea fizică rămânând neatinsă de încercările vieţii şi ale timpului, sufletul său se metamorfozează, pătrunzând treptat în tenebrele unei lumi egoiste şi fără de principii. Astfel, ideea preferată a lui Oscar Wilde, aceea că arta se situează mai presus de viaţă, îşi găseşte expresia în comportamentul lui Dorian.

Dacă Dorian rămâne neschimbat în înfăţişarea sa, asemenea unei opere de artă, viaţa decadentă începe să-i metamorfozeze sufletul. Această metamorfozare se reflectă în aspectul portretului din tablou, marcat de realitatea sufletului întinat de plăceri şi patimi. Tragedia căderii spirituale devine astfel uvertura căderii finale a eroului, când contractul cu diavolul încetează, iar tabloul îşi reia strălucirea iniţială, în timp ce eroul are întipărită pe figura sa arama adevărată a feţei şi a interiorităţii sale.

Desigur că celebra carte a lui Oscar Wilde este o ficţiune, dar aceasta a săpat în marmură realitatea vieţii.

Mimicul nu poate să-şi atingă ţelul îmbrăcând doar haina cromatică a trupului modelului său, lăsându-şi interioritatea pradă viciilor şi mizeriei umane.

Revenind la discuţiile noastre trebuie să reţinem că dandy-ul realizează un spectacol permanent în faţa lumii, al cărui spectator unic este. Lumea îl judecă după jocul său, considerându-l ceea ce vrea să fie.

Dandysmul conduce la un ideal uman socialmente neviabil. Rămânând un dandy desăvârşit, nici pasiunile, nici desfrâul, nici încălcarea legilor morale nu îl determină să se retragă din viaţa mondenă. Asemenea mimicului desăvârşit se contopeşte cu mediul său, se identifică cu el.

După cum cu luciditate surprinde Mihaela Gheorghe (2012) în articolul său **Dorian Gray în contextul dandysmului** sau **O interferenţă stilistică dandysm-decadentism**:

*"Produs şi propovăduitor al dandysmului, personajul impune o adevărată dictatură tinerilor distinşi, exteriorizată printr-un mod de conduită şi vestimentaţie, precis în detalii sau nuanţe, accentuând sobrietatea stilului, dar şi puseuri de originalitate traduse în ostentaţie. Extravaganţa calculată se îmbină cu graţia şi farmecul personal, această armonie constituind una din garanţiile succesului”*.

Dandysmul este la modă în zilele noastre. Nu vom exemplifica, dar îl recunoaştem cu uşurinţă în cazul unor politicieni, guvernanţi,

analişti de politică, artişti, profesori sau oameni de rând, care, lipsiţi de cultură şi de un comportament civilizat, au devenit eroii emisiunilor de televiziune, eroi ai mass-mediei.

Dandy-ul timpurilor noastre, al perioadei Postdecembriste, ne oferă imaginea tânărului cu reale calităţi fizice (frumuseţe, structură atletică), care renunţă la principiile morale, ce îl călăuzeau în viaţă până atunci şi care se aruncă în iureşul vieţii mondene, marcată de excese de băutură, distracţii, droguri, femei uşoare etc. Nu mai contează că timpul trece, că fizicul cade sub amprenta acestuia, şi că nu poţi fi dandy (sau playboy, în limbajul actual) cocoşat, ceea ce contează este trăirea de moment şi spectacolul oferit (ce include aici şi pe unii dintre artiştii noştri).

Dandy-ul îşi arată sclipirile operei sale în artă, luând ochii lumii, chiar dacă, întâmplător sau nu, merge pe urmele morale ale eroului lui Oscar Wilde - Dorian Gray.

Dandysmul pare a fi cel mai reuşit exemplu de ceea ce poate însemna reuşita mimicului în societatea umană; o societate în care valorile sunt judecate după aspectul exterior, după veşmântul trucat, nu după structura interioară a sufletului şi a intelectului, care exprimă adevărata realitate.

## Snobismul

Snobismul este o formă de mimetism social, aşa cum avea să-l definească William Makepeace Thackeray în capodopera sa **Cartea snobilor.**

Cuvântul snob este de origine britanică. Oxford English Dictionary consideră că acest cuvânt a derivat din cuvântul **snab**, care înseamnă ucenic cizmar. În jargonul lor, studenţii de la Eton College şi de la Universitatea din Cambridge, care erau în majoritate aristocraţi, îi persiflau pe unii colegi de origine burgheză, care, pentru a se da mari, încercau să-i imite şi să pară aristocraţi. Cuvântul snob era opus atunci cuvântului **nobs**, care desemna copiii din nobilime cu educaţie aleasă. Astfel expresia latinească ***sine nobilitate*** (nenobil) devine ***snob***, având aceeaşi încărcătură semantică.

Snobismul a devenit o practică mimetică foarte răspândită folosită de persoanele care nu fac parte din elitele sociale, dar care doresc cu orice preţ să se desprindă de semenii lor de acelaşi rang, care le par inferiori, şi să afişeze o valoare împrumutată.



La români snobismul a fost îmbrăţişat în toate epocile istorice, astăzi având o manifestare pe măsura timpurilor. Ion Luca Caragiale imortalizează în opera sa cu o adevărată artă pe snobii (moftangii) care îşi atribuie origini cât mai nobile şi afişează aere de superioritate. Personajele fictive Nae Caţavencu, Conu Leonida etc. îşi au astăzi întruparea vie în unii reprezentanţi ai clasei politice şi ai guvernanţilor.

Snobismul s-a înrădăcinat puternic în toate perioadele istoriei noastre, schimbându-şi în mod cameleonic culoarea: elinofili, germanofili, francofili, sovietofili şi, mai recent, anglofili sau americanofili. La un moment dat, unii snobi se declarau cu emfază indianişti.

În anii comunismului, snobul avea origini sociale sănătoase, se declara proletcultist şi îmbrăţişa cu ardoare realismul socialist şi internaţionalismul proletar. Românii de peste Prut foloseau (şi mai folosesc) fie exclusiv limba rusă, fie limba moldovenească.

Snobii din postcomunism au un spectru mult mai larg de manifestare. S-a practicat şi se mai practică snobismul revoluţionar; revoluţionarii cu patalema, de tipul lui Conu Leonida.

Snobismul lingvistic a căpătat dimensiuni nebănuite la toate palierele societăţii şi este practicat şi impus cu inconştienţă şi neruşinare de unii reprezentanţi ai mass-media. Jargoanele voluntar complexificate, devenite aproape neinteligibile, sunt folosite de diferiţi „experţi" în filosofie, literatură, artă, politică, sociologie etc. Şi mai grav, limbajul agramat, care nu mai integrează cuvintele noi sau cele străine, care reprezintă „tezaurul" actual (violenţa în exprimare, prostituţia profesională şi altele), devin modele impuse prin canalele mass-media.

În oraşele României şi chiar şi în mediul rural snobismul se manifestă prin denumirile unor firme şi reclame din domeniul comercial. Ce poţi să mai spui de faptul că în domeniul comercial snobismul a introdus un nou limbaj doar pentru a-l epata, a-l impresiona, cred ei, pe cumpărător. Iată câteva mostre: *„În curând va avea loc festivalul Romanian Fashion şi Fitness Week, organizat de divizia Fashion din Holding Collections"*; *„În magazinele online de confecţii veţi putea urmări cele mai noi tendinţe: haine fashion, îmbrăcăminte fitness, produse noi cu look fashion şi Style etc."*.

Cultura nu este ceva cu care ne naştem, ci ceva pe care o asimilăm, prin imitaţie, în copilărie şi tinereţe. Imitaţia ne-a scos din animalitate. Sminteala apare însă atunci când folosim imitaţia fără logică, fără a ţine cont de ceea ce înseamnă empatie. Mizeria slugii

începe din momentul în care, imitându-şi stăpânul, ea îl urăşte şi mai mult, doreşte şi mai mult să-i ia locul.



# ASIMILAREA MEDIULUI DE CATRE OM

Homocromia, ca fenomen biologic are o semnificaţie majoră în identificarea organismelor cu mediul. Ca o strategie a apărării împotriva duşmanilor, homocromia permite unor indivizi să dispară în mediul spaţial, să se contopească cu el, fie că este vorba de prăzi sau de prădători.

Spaţiul, cu toate caracteristicile sale, reprezintă un factor al mediului. În ecologie putem vorbi de spaţiul ocupat de un individ, de o specie, de o biocenoză etc. Spaţiul poate fi închis sau deschis. Dacă ne referim la specia umană, spaţiul închis ar putea fi o locuinţă, o grotă, o arenă sportivă, o sală de clasă etc. Spaţiul deschis reprezintă un mediu în care o fiinţă îşi desfăşoară activităţile de nutriţie, de reproducere, de realizare a unui ciclu biologic normal.

Hârciogul îşi are locuinţa în galeriile pe care le construieşte în sol, ele reprezintă casa sa. El desfăşoară însă o activitate de hrănire pe un spaţiu mai mic sau mai mare, în funcţie de bogăţia hranei pe care o poate găsi în jur. Acest spaţiu s-ar putea desfăşura pe o rază de 50 – 100 de m în jurul deschiderii galeriilor. Un vultur îşi are cuibul (casa) în vârful unui arbore înalt sau pe o stâncă înaltă şi izolată. Activitatea de hrănire se desfăşoară însă pe un spaţiu ce se poate întinde pe o rază de 3-5 km, în funcţie de bogăţia hranei. Omul locuieşte într-o casă, într-un bloc sau într-un palat, iar activitatea pe care o desfăşoară poate avea dimensiuni nelimitate. Încă mai sunt oameni care n-au ieşit din satul lor, care îşi desfăşoară existenţa într-un spaţiu destul de restrâns. Acestea sunt cazuri izolate, dacă mai sunt. Raza de acţiune a unui om poate depăşi cu mult limitele localităţii natale, ale provinciei sau ale ţării căreia îi aparţine.

Spaţiul ocupat de un individ este denumit **habitat**, deşi această noţiune poate avea o sferă de cuprindere mai mare. Spaţiul ocupat de o specie poartă numele de **areal**, fiind de dimensiuni extrem de variate, iar spaţiul ocupat de o biocenoză se numeşte **biotop** .

Dacă scoţi un câine în natură, când îl eliberezi el începe imediat să-şi marcheze un anumit teritoriu, pe care îl ia în posesie. Când un alt câine îi încalcă teritoriul, îl atacă cu înverşunare. Un astfel de comportament îl întâlnim la majoritatea animalelor.

În funcţie de puterea sa, fiecare animal îşi delimitează un spaţiu de nutriţie şi de reproducere pe care îl controlează, îl cunoaşte şi îl apără. Spaţiul acesta devine un fel de prelungire a fiinţei sale. Această

prelungire poate avea o anumită **bătaie**, adică o anumită distanță controlabilă.

Într-un spațiu în care trăim sunt extrem de multe lucruri pe care le cunoaștem mai puțin bine sau chiar deloc. Unele trec în prim plan, având nevoie de ele în mod cotidian, altele sunt mai puțin importante trecând în plan secundar, unele și mai puțin importante trecând în plan terțiar și tot așa mai departe. Trebuie să înțelegem că și pentru animale spațiul luat în posesie începe să fie cunoscut, asimilat și să fie folosit în funcție de necesitățile vitale. O specie care are o culoare de dezagregare se poate ascunde în mediul său de viață, însă ascunderea nu are același efect în toate punctele spațiului respectiv, putând realiza un contrast izbitor în anumite locuri ale spațiului controlat. Asta nu înseamnă că animalul cu culoare de protecție este țintuit doar în spații în care dezagregarea se produce la modul optim. Spațiul controlat este asimilat în așa-numitul **Umvelt**, termen fixat de Jacob von Uexkill pentru înțelegerea concepțiilor de semiotică.

Este cunoscut faptul că un copil nou născut începe treptat să-și ia în posesie spațiul existenței sale. El își descoperă mai întâi mâinile, pe care le bagă în gură și cu care gesticulează în „fel și chip". Își descoperă apoi picioarele, pe care, ~~de~~ asemenea, le gustă și începe să le folosească în gestica sa. Își descoperă mama, tata și pe cei din jurul său, apoi spațiul asimilat de el devine din ce în ce mai mare, elementele spațiului fiind cunoscute mai mult sau mai puțin în funcție de necesitățile sale. Lucrurile din jur capătă o anumită semnificație în funcție de cum au putut pătrunde acestea în universul cunoașterii copilului. Lucrurile nu au valoare în sine, ci doar valoarea pe care le-o dă subiectul care valorizează.

Copilul începe să cunoască mediul, să îl asimileze. Bătaia sa de cuprindere se mărește de la o zi la alta, de la o lună la alta, de la un an la altul. Adolescentul și adultul își pot extinde bătaia la nesfârșit.

Extinderea razei de acțiune într-un mediu nu se realizează doar printr-o ieșire întâmplătoare din spațiul controlat. Ieșirea din acest spațiu nu se face în întuneric. Noi nu ne deplasăm pe o cale ferată să ne extindem spațiul de cuprindere după care venim înapoi fără să ne intereseze ce reprezintă noul spațiu, ce caracteristici are și ce semnificație are pentru existența noastră. Spațiul extins trebuie să intre în Umwelt-ul nostru, trebuie să fie asimilat. Ne deplasăm din sat în orașul cel mai apropiat, depășim limitele județului sau ale țării, însă nu



legați la ochi. Vom ști să mai parcurgem distanțele respective folosind diferite mijloace de transport.

Ceea ce dorim să accentuăm aici este faptul că spațiul în care trăiește o ființă este cu adevărat un mediu de viață, că acest spațiu va putea fi folosit cu mai mult sau mai puțin succes în funcție de capacitatea noastră de a asimila mediul și a-l face o parte din noi.

Mulți pot depăși granițele țării, dar puțini dintre ei își pot continua existența în afara granițelor, a provinciei sau a județului, dacă nu reușesc să asimileze mediile respective, adică, să se integreze în mediu. Când vorbim de asimilarea mediului desigur că nu vorbim doar de dimensiunile spațiale ale acestuia, ci și de conținutul mediului și de valoarea elementelor componente pentru existența noastră.

În ceea ce privește capacitatea de asimilare a mediului de către ființele umane, punem în discuție trei fenotipuri bine cunoscute: **flaneur-ul**, și **badaud-ul** și turistul.

## Flaneur-ul

Termenul de **flaneur** provine din limba franceză având ca înțeles **„plimbărețul"**, „vagabondul", persoana care se plimbă prin oraș pentru a și-l asimila.

W.Benjamin prezenta flaneur-ul ca pe o persoană care se plimbă prin oraș. pentru plăcerea specială de a-l descoperi. Flaneur-ul nu este numai copilul care se lasă cucerit de oraș și merge fără vreo țintă de-a lungul străzilor, dornic de cunoaștere a locurilor și a oamenilor, ci și adultul care devine „plimbărețul" care savurează orice descoperire. Flaneur-ul este omul orașului, omul plăcerii, al loisir-ului, pornit pe străzile orașului, care astfel i se deschide. După cum apreciază W.Benjamin, orașul i se deschide flaneur-ului ca o cameră, orașul pătruzând treptat în Umwelt-ul flaneur-ului. Acesta asimilează orașul cu inteligența și distincția unui gânditor solitar, deși pare adesea detașat și chiar blazat. Este un artist atent la cunoașterea orașului, putând fi plasat într-o adevărată aristocrație spirituală. (W.Benjamin, 1999).

Flaneur-ul este un gânditor solitar, un gourmet, o persoană care contemplă în mod estetic și axiologia cotidianului, însă nu emite un sistem de judecăți, spune Ioana Baciu, ci doar judecăți provocate de simțuri, nerațional." (Ioana Baciu, 2012).

## Badaud-ul

Spre deosebire de singuraticul şi interiorizatul flaneur, badaud-ul este omul care face parte din mulţime, din gloata dornică de senzaţii tari şi de senzaţional. Este persoana care este uimită de orice vede şi aude, este acel „gură-cască” ce caută poveşti care să-i hrănească curiozitatea. El are o curiozitate morbidă, fiind condus de emoţii. Este persoana interesată de spectacolul „morbid”, de mizeria umană pe care o scoate în prim plan; poartă cu sine naivitatea, ignoranţa şi prostia.

Ieşind în oraş sau deplasându-se în ţară sau străinătate badaud-ul nu vede nimic din acumulările civilizaţiei umane, nu vede măreţia şi armonia construcţiilor din marile metropole, în schimb este la curent cu toate ticăloşiile, cu toate manifestările plevei umane.

Badaud-ul este un gourmand, este omul-mulţime.

Ceea ce este supărător şi periculos pentru educarea tinerei generaţii este faptul că badaud-iştii au devenit eroii emisiunilor de televiziune şi ai presei tipărite. Există ziarişti şi ziare care nu sunt interesate decât de evenimentele de scandal. Badaud-ul este omul zilelor noastre, este eroul unei societăţi debusolate, dominate şi conduse de oameni fără principii morale.

Asimilarea mediului este o strategie de supravieţuire pentru orice fiinţă, indiferent pe ce palier evolutiv se află. Cu atât mai mult se pune problema asimilării mediului de către om, ceea ce înseamnă cunoaşterea lui, transformarea mediului extern în mediu intern. Când vorbim de asimilarea mediului de către fiinţa umană, ne gândim la integrarea ei, la contopirea lui cu elementele mediului. La om, când vorbim de mediu, ne gândim la toţi parametrii săi: spaţiali, profesionali, intelectuali, religioşi etc. Un intelectual nu poate fi asimilat mediului său, fără a fi intelectual. Este adevărat că unii pot mima calitatea de intelectual, dar nu rezistă la analiza unor fini receptori. Nu poţi fi considerat ca fiind un artist plastic impresionist sau expresionist dacă nu practici o manieră sau alta de pictură. Asimilarea înseamnă învăţare şi mimare; nu înseamnă trucaj şi nici neglijarea elementelor esenţiale caracteristice mediului respectiv.

Asimilarea mediului reprezintă deci o strategie de supravieţuire şi o condiţie a progresului biologic (A.Babeti, 2004).



## Turistul

**Turistul** este omul care prin excelenţă îşi lărgeşte mediul de viaţă. Cunoscând alte medii şi alte obiceiuri, el îşi poate gândi şi transforma mai mult propria existenţă. Dacă emigrantul îşi schimbă locul şi se instalează în alt mediu natural şi social, el trebuie să devină un mimeur desăvârşit, pentru a se putea **încadra** în mediul respectiv. El trebuie să înveţe, prin imitaţie, să se comporte asemenea noilor semeni, să-şi schimbe haina cromatică, să mănânce asemenea lor şi să le mimeze obiceiurile. Emigrantul doreşte să se integreze în mediul respectiv, să-l asimileze, să facă parte din el, să nu fie mereu o pată de culoare discordantă.

Spre deosebire de emigrant, turistul pătrunde în alte medii nu pentru a se integra în ele, ci pentru a învăţa, prin imitaţie, unele comportamente umane, care să-i mărească abilitatea de a trăi mai bine în mediul propriu, pentru a aplica, prin mimare, acele comportamente care îl pot avantaja. Turistul este o pată de culoare în noul mediu şi realizează un contrast care trebuie să fie benefic de ambele părţi. Turistul care nu învaţă ceva nou, care nu mimează şi nu are acumulări spirituale, devine un simplu călător, sau un comerciant interesat să-şi vândă produsele şi să obţină acumulări cât mai mari de ordin material, nu spiritual.

Pelerinul nu merge să viziteze locuri sfinte sau/şi lăcaşuri de cult pentru a afla noutăţi, pentru a avea acumulări de cu totul altă natură decât cele duhovniceşti, iar în acest context se comportă ca un simplu turist. Pelerinul trebuie să înveţe să imite, să înveţe ce înseamnă smerenia, cum se face rugăciunea, pentru a intra în comunicare cu divinitatea (cu aceeaşi divinitate), cum să se comporte cu semenii etc. A face pelerinaj nu înseamnă a alerga prin cât mai multe biserici şi mănăstiri, a face fotografii în locurile sfinte, sau a cumpăra cât mai multe obiecte de cult, pe care apoi să le foloseşti ca bibelouri sau să faci dovadă că este un bun practicant al religiei, asemenea unui fariseu.

Pelerinul este un imitator, care învaţă să-şi caute calea de apropiere de Dumnezeu şi de sfinţii săi, calea de întâlnire spirituală, duhovnicească cu aceştia, altfel el nu este un pelerin.

Turistul nu este un pelerin. În zilele noastre, turismul şi-a întins tentaculele în mănăstiri, în locurile sacre, profanându-le în mare parte. Complexul Meteora din Grecia şi-a pierdut de mult identitatea şi interioritatea, ca urmare a deschiderii pentru turişti; monahismul a fost

grav afectat prin deschiderea acestor lăcaşe de cult hoardelor de turişti (nu de pelerini). Vă puteţi imagina ce ar deveni Sfântul Munte Athos, aşa-numita Grădină a Maicii Domnului, prin deschiderea totală pentru turişti, bărbaţi şi femei?

Turistul învaţă să mimeze oamenii care fac parte din alte medii sociale, care au alte obiceiuri şi care au alte strategii de integrare în mediu. Desigur că nu vezi palate, nu vezi lăcaşe de cult sau diferite expoziţii pentru a le construi acasă. Le poţi însă cunoaşte şi le poţi aprecia ca realizări ale omului în transformarea mediului, în asimilarea mediului, în funcţie de felul de a fi şi de necesităţi.

Turismul ca strategie de învăţare, de îmbogăţire a Umwelt-ului, este cu atât mai benefic cu cât îl practici în urma unei pregătiri speciale; în urma învăţării a ceea ce ai de văzut, în urma unei mimici virtuale; abia atunci poate avea efectul scontat. Deci, comportamentul turistului nu trebuie să fie al unui badaud, al unui gură cască, al unui amator de senzaţii tari. Din păcate sunt mulţi badaud-işti care formează grosul eşaloanelor de turişti.

Turismul nu trebuie să conducă la transformarea obiectivelor turistice în aşa fel încât să fie o ţintă mai uşoară turiştilor, ci trebuie să militeze pentru „îngheţarea" obiectivelor turistice şi pentru folosirea lor exact în funcţie de valorile care le-au scos în faţă.



# PANTOMIMA SAU MIMAREA NONVERBALA

În mimetism mimicul imită modelul în înfăţişare, cromatică, dar şi în comportament. Putem afirma că accentul cade pe aspectul extern, interioritatea structurală nefiind copiată. Când vorbim de copiazărea comportamentului, ne dăm seama de trăirile psihice ale mimicului. În deplasarea lui ostentativă în faţa prădătorului, nu ştim dacă există tot atâta degajare cât ar putea avea modelul, ţinând cont de faptul că şi modelul poate plăti un tribut scump pentru învăţarea prădătorului să nu-l atace.

Semnele şi semnalele pe care le lansează mimicul în mediul său de viaţă reprezintă o comunicare nonverbală, care are o eficienţă deosebită în dialogul cu semenii şi cu celelalte fiinţe din înconjurimea imediată. Comunicarea verbală, la om, este directă pentru cei ce vorbesc aceeaşi limbă. Pentru cei ce nu înţeleg limba partenerului de dialog semnificaţia limbajului articulat este nulă sau aproape nulă. Uneori chiar în astfel de situaţii anumite gesturi pot uşura înţelegerea. Nu întâmplător limbajul nostru articulat este însoţit de o anumită gesticulaţie (mimică) a feţei şi a trupului. Deşi se prezintă ca o glumă, adesea această glumă este plină de adevăr: „am vorbit atât de mult cu străinul că mă dor mâinile".

Gesticulaţia şi mimica feţei pot însoţi un limbaj articulat, dar ar putea chiar să-l înlocuiască. Acest transfer s-a realizat aproape perfect în **pantomimă**. Pantomima este o imitaţie, un limbaj nonverbal care transmite în primul rând trăirile sufleteşti ale omului, nota sa interioară.

Pantomima a luat naştere în antichitate, ca spectacol. Însă pantomima a reprezentat un mecanism de comunicare în triburile preumane. Prin pantomimă semenii erau chemaţi la vânătoare sau erau avertizaţi împotriva unor factori nocivi.

Marii oratori ai Antichităţii au înţeles şi au aplicat în mod magistral semnificaţia gesturilor şi a mimicii în comunicarea verbală şi nonverbală.

Pantomima s-a detaşat ca un gen de spectacol care, la un moment dat, a început să înlocuiască teatrul. Străluciţii mimi Bathylus din Alexandria şi Pylade din Cicilia erau specializaţi în realizarea unor partituri comice sau dramatice, ridicând limbajul gestual la măiestrie artistică. Pantomimii antici prezentau spectatorilor piese cunoscute, însă Deburau, părintele pantomimei moderne, a impus mimarea unor piese necunoscute, pentru a creşte efortul intelectual şi

pentru a sublinia performanţa mimului. In astfel de spectacole decorul şi alte personaje au dispărut (în pantomima antică existau).

Pantomima a evoluat în mod impresionant prin contribuţia unor genii ale pantomimei precum Jacques Copeau, Charles Dullin, Samy Molcho, iar la noi Dan Puric.

Dacă în jocul pantomimului mimica feţei a jucat un rol esenţial în trecut, putem afirma că în zilele noastre pantomimul a devenit o supramarionetă, o păpuşă, care a trecut de la banala gestualitate la controlul perfect al corpului, astfel încât actorul dispare din faţa noastră fiind înlocuit de un personaj care va transmite în chip viu trăirile sale interioare.

Pantomima a fost şi este arta esenţială a filmului mut, care a fost ridicată pe culmile sale de celebrul Charles Chaplin.

Pantomima înseamnă imitaţie. Am reuşit să demonstrăm, credem noi, rolul imitaţiei în procesul de învăţare şi în devenirea speciei umane. Imitarea are multiple faţete, unele mai bune, altele mai puţin bune, chiar dăunătoare. Imitarea fără interiorizare şi spirit creator poate deveni atributul omului lipsit de gândire proprie şi de autonomie. Tocmai acest aspect este îngroşat în spectacolele de pantomime.

Pantomima pune, cu artă, accentul pe autopersiflare, ceea ce se transmite şi spectatorilor. Pantomimul pune accentul pe fapte, nu pe vorbe. Pantomima scoate în evidenţă rolul comunicării nonverbale în exprimarea trăirilor interioare. Pantomimul este artistul care este capabil să traducă unele trăiri interioare (spirituale) prin gesturi corespondente.

Considerăm că în pantomimă se ajunge la controlul superior al gesturilor, pentru a imita în mod creativ anumite trăiri interioare. Pantomima este o imitaţie ajunsă la perfecţiune; o imitaţie cu „studii superioare”.



# PLANŞE

## PLANŞA I

### Figuri

1. O şopârlă cu o culoare homocromă, asemenea nisipului deşertului. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
2. *Ursus maritimus* în împărăţia zăpezilor. (ro.wikipedia.org)
3. *Nyctea scandiaca* – femelă. (http://www.rollingsmiddle.com/sauer_camouflage.htm)
4. Un ortopter ascuns între frunzele unei plante, care prezintă homocromie uniformă şi mimetism. (http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/)
5. *Carabus splendens*. (J. Zahradnik)
6. Homocromie uniformă şi mimetism la o insectă din Phasmidae. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
7. Homocromie şi mimetism la un fasmid care copiază o culoare verde-crud. (http://nadianikolajeva.dk/wp-content/plugins/woo-tumblog/animal-mimicry)




Figura 1

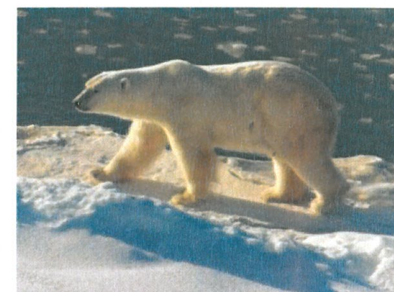
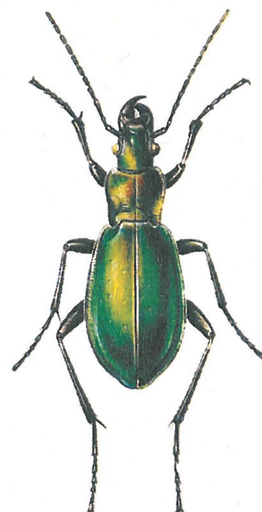

Figura 2


Figura 3


Figura 4


Figura 5

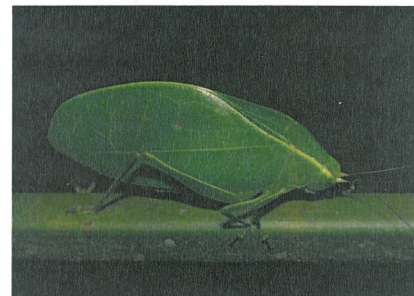

Figura 6


Figura 7

## PLANŞA II

**Figuri**

8. *Varanus prasinus,* monitorul verde de copac. (http://www.flickr.comphotoscairnz2648907151)
9. *Phantera leo*, în mediul său natural. (posters.co.uk)
10. *Meriones unguiculatus,* gerbilul mongolez. (http://www.dkimages.com/discover/Home/Animals/Mammals/Rodents/Families/Gerbils-and-Jirds/Mongolian-Gerbil/Mongolian-Gerbil-11.html)
11. *Lepus arcticus* în decorul zăpezii, cu haină de iarnă. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
12. *Mustela erminea,* Hermelina, în haine de iarnă. (Kosmos)
13. Hermelina în haină de vară. (Kosmos)
14. *Alopex lagopus*, vulpea polară în haină de iarnă. (cultura-generala.com)
15. *Alopex lagopus,* cu haine de vară. (swisseduc.ch)




Figura 8


Figura 9


Figura 10


Figura 11



Figura 12



Figura 13


Figura 14


Figura 15

## PLANȘA III

**Figuri**

16. *Furcifer pardalis*, cameleonul panteră. (bluechameleon.org)
17. *Chamaeleo jacksoni*, cameleonul lui Jackson. (flchams.com)
18. O caracatiță care-și schimbă forma și culoarea în funcție de mediu. (mbari.org)
19. Caracatița *Hapalochlaena lunulata* care imită prin culoarea tentaculelor unii șerpi marini foarte veninoși. (http://blog.nus.edu.sg/lsm1303student2011/2011/04/03/the-master-of-impersonation/)





Figura 16



Figura 17



Figura 18



Figura 19

## PLANȘA IV

**Figuri**

20. Calcan camuflat într-un substrat nisipos, de culoare închisă. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
21. Calcan camuflat într-un substrat mai grosier, de culoare mai deschisă. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
22. Limbă de mare, identificată cu substratul pietros. (thesun.co.uk)
23. Limbă de mare, camuflată într-un substrat nisipos. (news.yahoo.com)





Figura 20

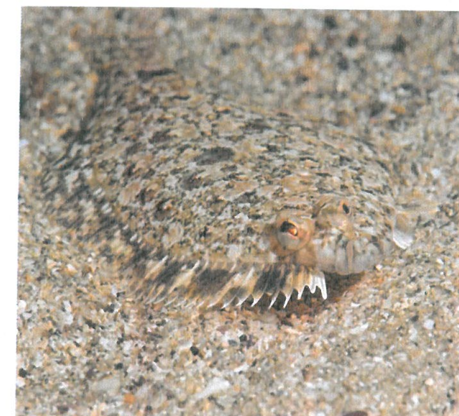


Figura 21

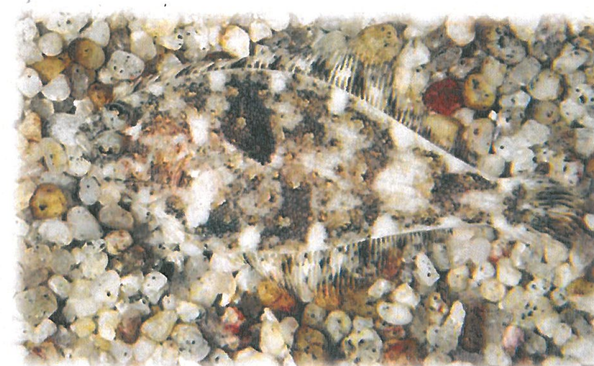


Figura 22

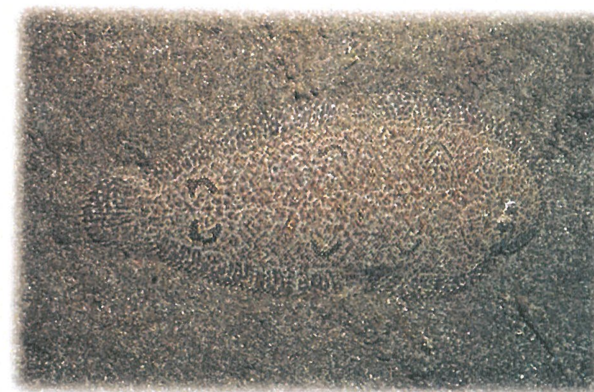


Figura 23

## PLANȘA V

**Figuri**

24. Culoarea de dezagregare a unui păianjen care stă la pândă pe scoarța unui arbore. (http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/)
25. O crevetă care își pierde conturul printre alge, ca urmare a culorii de dezagregare. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
26. *Araneus diadematus*, paianjenul cu cruce. (Mosaik)
27. Un fluture cu culori de dezagregare, situat pe o inflorescență cu culori de dezagregare. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
28. Un alt tip de culoare de dezagregare la fluturi. (http://news.papadakis.net/press/moths-and-the-art-of-mimicry/)
29. O molie care își pierde conturul pe trunchiul unui arbore. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)




Figura 24


Figura 25



Figura 26


Figura 27


Figura 28


Figura 29

## PLANȘA VI

**Figuri**

30. O lăcustă camuflată între pietre. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
31. O lăcustă ascunsă între crengi uscate și detritus. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
32. Arta deghizării unui pește marin. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
33. Petele de culoare ale mediului sunt valorificate în mod inteligent de acest pește răpitor care stă la pândă. (http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/)
34. Descoperiți conturul acestei broaște ascunsă într-o turbărie! (thesun.co.uk)
35. Culoare de dezagregare care duce la asimilarea mediului de către broaște. Alegerea mediului de odihnă nu este întâmplătoare. (thesun.co.uk)



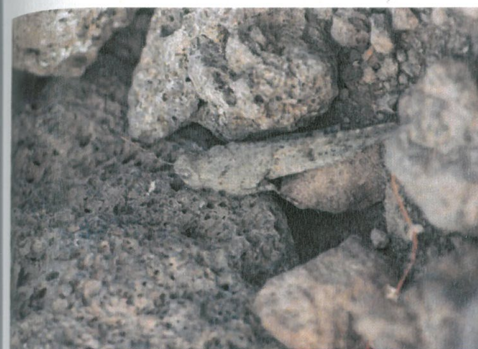


Figura 30



Figura 31



Figura 32



Figura 33



Figura 34



Figura 35

## PLANŞA VII

**Figuri**

36. Un peşte răpitor cu culoare de dezagregare, stând la pândă pe fundul oceanului.
    (ask.com)
37. Descoperiţi conturul complet al acestei ploşniţe aşezate pe un trunchi!
    (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
38. Broasca *Afrixalus fornasini,* care îşi pierde conturul în mediu.
    (http://conservationreport.com/2008/11/08)
39. La prima vedere, nu pot să vezi decât că este o ramură uscată. Urmărind figura cu atenţie, descoperiţi o superbă gecko care stă la pândă.
    (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
40. O şopârlă geckom asimilată în mediu.
    (http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/)
41. O altă şopârlă gecko, care pare a fi prins rădăcini pe scoarţa arborelui.
    (http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/)




Figura 36


Figura 37


Figura 38


Figura 39


Figura 40


Figura 41

## PLANȘA VIII

**Figuri**

42. O bufniță își valorifică culoarea de dezagregare, pentru odihna din timpul zilei. (http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/)
43. O pasăre răpitoare pare a fi înghițită de trunchi. (telegraph.co.uk)
44. *Crotalus atrox* își face siesta. (southwesternherp.com)
45. *Equus grevyi* obosește retina, prin jocul de lumini și de umbre. (http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php)
46. *Panthera pardus*, leopardul care stă la pândă pentru a-și surprinde prada. (http://www.blog.leshepherd.com/post/647386793/wacky-wild-world-mesmerizing-mimicry)
47. *Panthera tigris,* în mediul său. (firstcitizen1.wordpress.com)





Figura 42

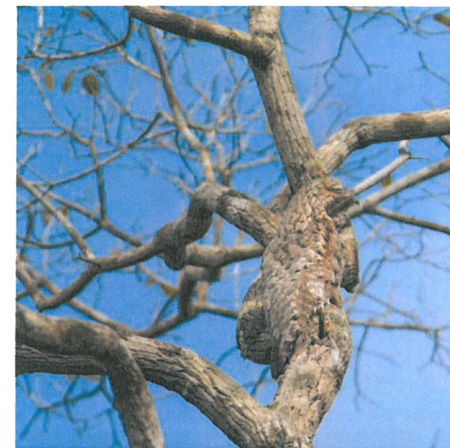


Figura 43



Figura 44



Figura 45

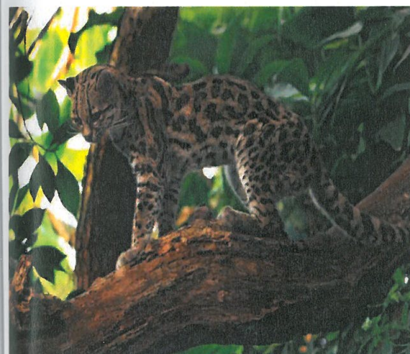


Figura 46



Figura 47

# PLANŞA IX

**Figuri**

48. *Botaurus stellaris*, buhaiul de baltă, prezintă o culoare de dezagregare pentru stufăriş.
(Kosmos)
49. Adult de *Pomacanthus imperator*.
(scuba-equipment-usa.com)
50. Pui de *Pomacanthus imperator*.
(fi.wikipedia.org)
51. *Caprimulgus europaeus*, rândunica de noapte europeană, în poziţie de repaus.
(Kosmos)
52. Descoperiţi conturul acestei insecte care este camuflată în mediul său!
(thesun.co.uk)
53. Descoperiţi câte broaşte se ascund pe acest trunchi!
(amphibiainfo.com)





Figura 48



Figura 51


Figura 49


Figura 50


Figura 52


Figura 53

## PLANȘA X

**Figuri**

54. *Tursiops truncatus*, delfinul mare săritor, sau afalinul. (eoearth.org)
55. *Pygoscelis antarctica*, pinguinul antartic. (dipity.com)
56. *Amphiprion budak*, între tentaculele unei anemone. (budak.blogs.com)
57. *Eupagurus prideauxi,* într-o cochilie de *Nautilus*. Pentru protecție a fixat pe cochilie polipi de anemone foarte urticanți. (http://sr.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0:Eupagurus_prideauxi.jpg)
58. *Labroides dimidiatus,* pește curățător, care în caz de pericol se ascunde în cavitatea bucală a gazdei. (conservationreport.com)
59. *Pinnotheres pisum*, adăpostindu-se în cochilia bivalvei *Cardium sp*. (http://flickrhivemind.net/Tags/naturcymru/Interesting)





Figura 54



Figura 55



Figura 56



Figura 57



Figura 58



Figura 59

## PLANŞA XI

**Figuri**

60. Larve de Trichoptere, cu căsuţa formată din pietricele.
    (flickr.com)
61. Larve de *Limnephilus rhombicus,* cu căsuţa formată din cochilii de gasteropode.
    (cabinetoffreshwatercuriosities.com)
62. Larve de Trichoptere gregare.
    (biofreshblog.com)
63. Larvă de Coleophoridae, cu căsuţă de protecţie.
    (ukmoths.org.uk)





Figura 60



Figura 61



Figura 62



Figura 63

## PLANŞA XII

**Figuri**

64. Coloraţia „flash”, la lăcuste.
 (http://www.whatsthatbug.com/2009/10/11/grasshopper-from-india/)
65. Coloraţia „flash”, la fluturi.
 (en.m.wikipedia.org)
66. Coloraţia de avertizare la un Turbelariat.
 (blog.leshepherd.com)
67. Coloraţia de avertizare la *Argiope bruennichi,* paianjenul viespe.
 (Kosmos)
68. Culoarea de avertizare la un fluture, realizată prin contrast de culori.
 (scenicreflections.com)
69. Culoare de avertizare realizată de o singură culoare cu reflexe metalice.
 (gwij20.chat.ru)





Figura 64



Figura 65



Figura 66




Figura 67



Figura 68

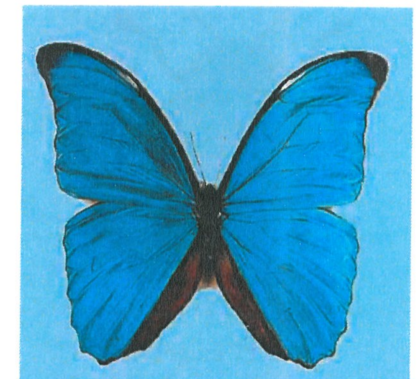


Figura 69

## PLANȘA XIII

**Figuri**

70. *Urocerus gigas*, viespea fierăstrău.
(wildlifenorthamerica.com)
71. Stridența culorii la viespe se asociază cu stridența zgomotului făcut.
(akartemizlik.com)
72. *Apis mellifera*, albina.
(canadianbiodiversity.mcgill.ca)
73. Bondarul *Bombus hyperboreus*.
(Michael Chinery)
74. Gândacul de Colorado, *Leptinotarsa decemlineata*.
(Kosmos)
75. *Coccinella septempunctata*.
(J. Zahradnik)




Figura 70


Figura 71


Figura 72


Figura 73



Figura 74

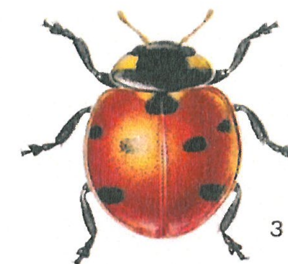


Figura 75

## PLANŞA XIV

**Figuri**

76. *Zygaena carniolica.*
(http://www.rodeland.de/fotos/lepidoptera/20080706/zygaena_carniolica_3.jpg)
77. *Iphiclides podalirius.*
(ukbutterflies.co.uk)
78. *Arctia villica.*
(ukmoths.org.uk)
79. *Dendrobates pumilio.*
(drdawgsblawg.blogspot.com)
80. *Dendrobates leucomelas.*
(denimandtweed.com)
81. Culoarea albastră contrastează cu cea neagră la specia *Dendrobates azureus.*
(tare.ro)




Figura 76


Figura 77

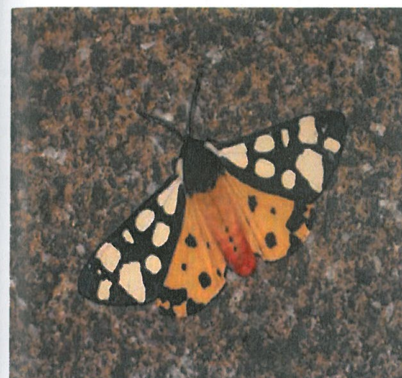

Figura 78


Figura 79


Figura 80


Figura 81

## PLANȘA XV

**Figuri**

82. *Ambystoma tigrinum*, salamandra tigru. (batraciens.net)
83. *Salamandra sp*. salamandra de foc. (elojodelbuitre.blogspot.com)
84. Contrastul de culori la șerpi. (http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/)
85. Albul realizează o stridență mult mai mare. (http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/)



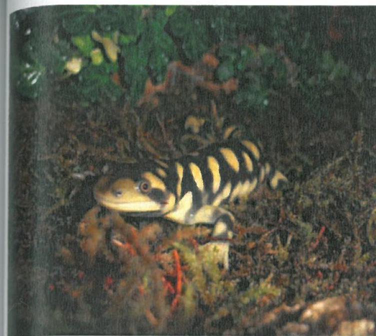


Figura 82



Figura 83



Figura 84

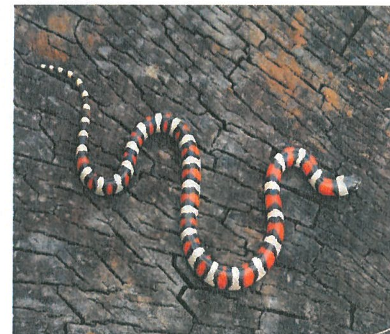


Figura 85

## PLANȘA XVI

**Figuri**

86. *Chlamydosaurus kingii.*
    (reptilis.net)
87. *Brachypelma emilia.*
    (sulit.com.ph)
88. *Synanceia horrida*, peștele de piatră.
    (http://nadianikolajeva.dk/wp-content/plugins/woo-tumblog/animal-mimicry)
89. *Ceratobatrachus guentheri.*
    (http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/)
90. Broasca Sf. Cruce, *Notaden bennetti.*
    (flickrhivemind.net)
91. *Bombina orientalis.*
    (labyrinthfisch.de)





Figura 86



Figura 87



Figura 88



Figura 89



Figura 90

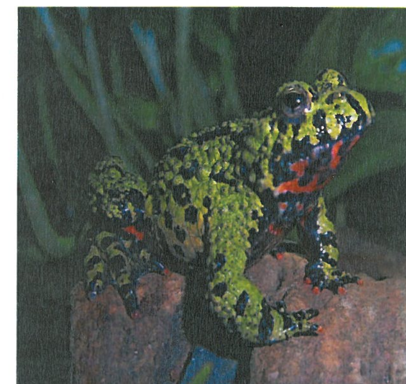


Figura 91

## PLANȘA XVII

**Figuri**

92. *Moloch horridus*.
    (blogs.roanoke.com)
93. *Crotalus ssp*.
    (southwesternherp.com)
94. *Hystrix africaeaustralis,* porcul spinos.
    (superstock.com)
95. *Dasypus novemcinctus*.
    (fossil-treasures-of-florida.com)
96. *Chaetophractus villosus*.
    (eol.org)
97. *Mephitis mephitis*, sconcsul.
    (cwf-fcf.org)





Figura 92



Figura 93



Figura 94

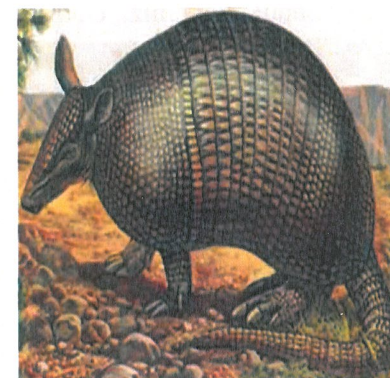


Figura 95



Figura 96



Figura 97

## PLANȘA XVIII

**Figuri**

98. Larvă de *Choerocampa elpenor*. (http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251)
99. Larvă de sfingid, sub formă de șarpe. (http://animalworld.tumblr.com/post/2313304216/hawkmoth-caterpillar-sphingidae-snake-head)
100. Capul unei omizi, cu aspect de răpitor feroce. (http://ngm.nationalgeographic.com/2009/08/mimicry/angier-text)
101. Motivul „capului fioros" la o omidă. (http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251)
102. *Acherontia atropos,* Omida fluturelui „cap de mort". (tpittaway.tripod.com)
103. Omida fluturelui monarh. (blogs.nationalinsectweek.co.uk)





Figura 98



Figura 99



Figura 100



Figura 101



Figura 102



Figura 103

# PLANŞA XIX

**Figuri**

104. Cicada crocodil, văzută de ansamblu.
(http://www.webandtime.com/flying-crocodile)
105. Capul cicadei crocodil.
(http://www.webandtime.com/flying-crocodile)
106. Păianjen, stând la pândă.
(http://sportslife7.blogspot.com/2009/01/mimicry-of-spiders.html)
107. Păianjen, realizând fenomenul de demonstraţie.
(http://sportslife7.blogspot.com/2009/01/mimicry-of-spiders.html)





Figura 104



Figura 105



Figura 106



Figura 107

## PLANȘA XX

**Figuri**

108. Desenul format de fluturele brazilian *Caligo* imită capul de bufniță.
(malcolmpollack.com)

109. *Acherontia atropos*, fluturele „cap de mort", cu aripile strânse.
(tpittaway.tripod.com)

110. *Acherontia atropos,* cu aripile puțin desfăcute pentru a realiza fenomenul de demonstrație prin culorile de avertizare.
(tpittaway.tripod.com)

111. *Acherontia atropos,* văzut dorsal, în poziție de zbor.
(tpittaway.tripod.com)

112. Structura de tip special a aripilor la un fluture care realizează demonstrația.
(http://www.animalpicturesarchive.com/view.php?tid=2&did=25746)

113. Fluturele avertizând dușmanii. Aripile posterioare par a fi picioare.
(http://www.animalpicturesarchive.com/view.php?tid=2&did=25746)




Figura 108


Figura 111


Figura 110

Figura 109



Figura 112

Figura 113

# PLANŞA XXI

**Figuri**

114. *Phyllopteryx taeniolatus*, căluţ de mare care imită algele. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
115. Aceeaşi specie, însă de culoare diferită. (http://www.loe.org/shows/segments.html?programID=10-P13-00008&segmentID=9)
116. Căluţ de mare, mascat între alge brune. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
117. Forma corpului acestui căluţ de mare este influenţată de forma algelor verzi între care trăieşte. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
118. Peşti frunză. (conservationreport.com)
119. Recunoaşteţi aici peştele care îşi vântură momeala? Se aseamănă cu o tufă de alge. (news.nationalgeographic.com)




Figura 114

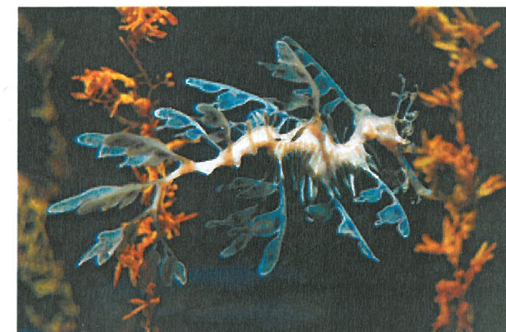

Figura 115


Figura 116


Figura 118


Figura 117


Figura 119

## PLANŞA XXII

**Figuri**

120. *Phyllium siccifolium,* imitând frunze sănătoase. (http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251)
121. *Phyllium bioculata* imitând frunze atacate de ciuperci. (http://www.descopera.ro/natura/929356-maestrii-camuflajului)
122. Recunoaşteţi părţile corpului la această călugăriţă; urmăriţi cu atenţie structura piciorelor. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
123. Descoperă care este animalul mascat şi din ce grupă zoologică face parte. (thesun.co.uk)





Figura 120



Figura 122

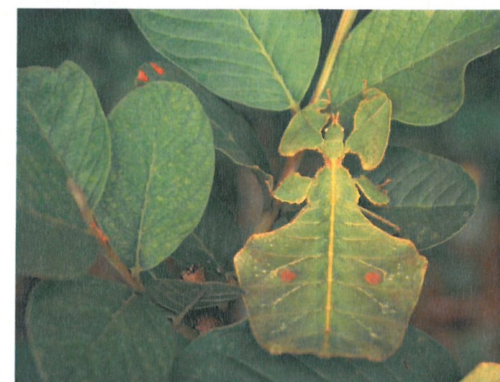


Figura 121



Figura 123

## PLANŞA XXIII

**Figuri**

124. O călugăriţă cu unele organe roase, asemenea frunzelor consumate de insecte. Culoarea este homocromă, cu unele frunze uscate. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
125. *Phyllium,* care mimează unele frunze afectate fiziologic. (http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251)
126. *Phyllium,* care mimează frunze cu deformări şi pete de culoare. (http://grupoatrox.es/en/mimetismo-y-camuflaje/)
127. Un fasmid care copiază o frunză bolnavă. (http://conservationreport.com/2008/11/08/can-you-see-me-animal-camouflage-leaf-mimics/)



Figura 124



Figura 126

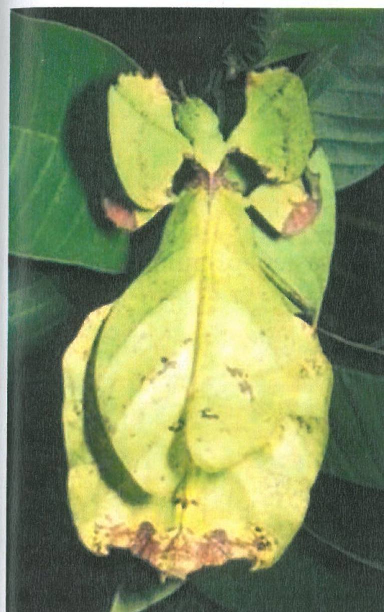


Figura 125

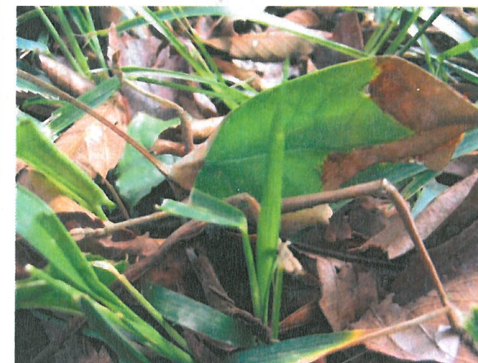


Figura 127

## PLANŞA XXIV

**Figuri**

128. Fluturele *Kallima*, ale cărei aripi imită o frunză. (http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/)
129. *Kallima,* imitând o frunză moartă şi cu pete provocate de larve miniere şi de ciuperci. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
130. *Kallima,* imitând o frunză ruptă şi atacată de ciuperci. (loe.org)
131. O călugăriţă care imită o floare prin forma şi culoarea sa. (http://www.insectnet.com/photos/fauna2/photos_fauna2.ht)
132. O călugăriţă, care îşi pierde conturul corpului pe flori. (http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/)
133. Fitoimitaţia la călugăriţă este inimaginabilă. (thesun.co.uk)




Figura 128


Figura 129


Figura 130


Figura 131


Figura 132


Figura 133

## PLANȘA XXV

**Figuri**

134. Câte broaște se ascund între aceste funze moarte? (http://ngm.nationalgeographic.com/2009/08/mimicry/angier-text)
135. *Phyllurus cornutus*, șopârla a cărei coadă imită o frunză. (aussiepythons.com)
136. *Phyllurus aussie-pythons*, șopârla care are coada ca o frunză uscată. (bio.research.ucsc.edu)
137. Un fasmid, care imită ramurile uscate. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)





Figura 134



Figura 135



Figura 136



Figura 137

## PLANȘA XXVI

**Figuri**

138. Fasmid, care imită ramurile uscate.
(http://nadianikolajeva.dk/wp-content/plugins/woo-tumblog/animal-mimicry)
139. Fasmide între vreacuri.
(sciencephoto.com)
140. *Carausius morosus* - femelă și mascul.
(http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php)
141. O specie de fasmide care imită un ram cu frunzulițe.
(profimedia.si)
142. Este aceasta o ramură cu frunze uscate, un fasmid, sau și una și alta?
(http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/)
143. Un fasmid care imită nervurile unei frunze verzi.
(nationalzoo.si.edu)





Figura 138139

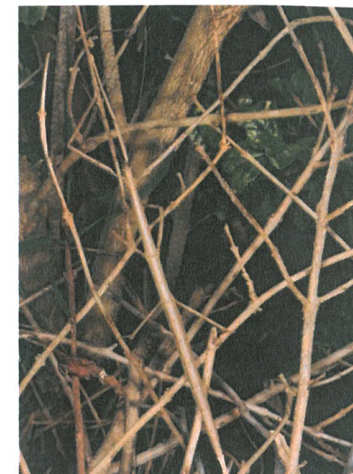


Figura 139



Figura 140



Figura 141142



Figura 142



Figura 143

## PLANŞA XXVII

**Figuri**

144. Omida speciei de fluture *Ourapteryx sambucaria*. (kimmos.freeshell.org)
145. *Misumena vatia,* de culoare crem, cu pete de polen. (123rf.com)
146. *Misumena vatia,* care a prins o muscă. (en.wikipedia.org)
147. *Misumena vatia,* de culoare albă, pe o floare albă. (flickrhivemind.net)
148. Păianjen de culoare verde. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/)
149. Păianjen divers colorat. – păianjenul râzător. (http://www.socialphy.com/posts/off-topic/6466/Top-10-bizarre-spiders.html)





Figura 144



Figura 145



Figura 146



Figura 147



Figura 148



Figura 149

## PLANȘA XXVIII

**Figuri**

150. Pânză de păianjen cu picături de glicoproteine. (Kosmos)
151. *Argiope savignyi,* pe pânza sa brodată. (world.mitrasites.com)
152. *Argiope mascordi,* pe o pânză cu o broderie rară. (en.wikipedia.org)
153. *Argiope catenulata,* pe o pânză conică, legată de ram. (images.mitrasites.com)






Figura 150

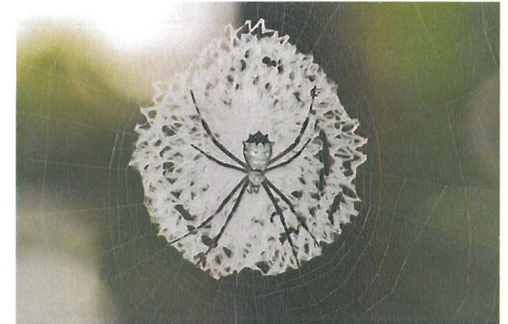


Figura 151

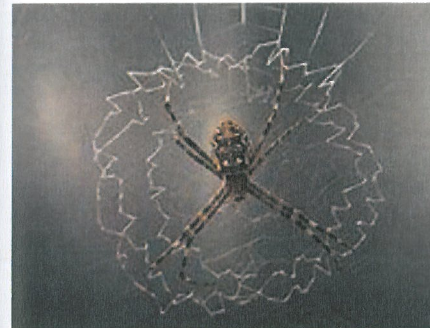


Figura 152



Figura 153

## PLANȘA XXIX

**Figuri**

154. *Cestus veneris*, Centura Venerei.
(zoologia-nevertebratelor.8k.ro)
155. O meduză care își pierde consistența în apă.
(mytex.ro)
156. *Gymnomuraena zebra*.
(http://www.guardian.co.uk/science/gallery/2009/aug/06/mimicry-predation-camouflage#/?picture=351295036&index=7)
157. *Myrichthys colubrinus*.
(starfish.ch)



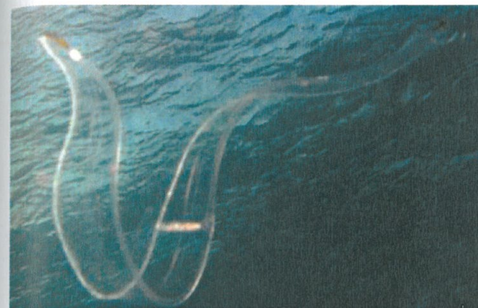


Figura 154

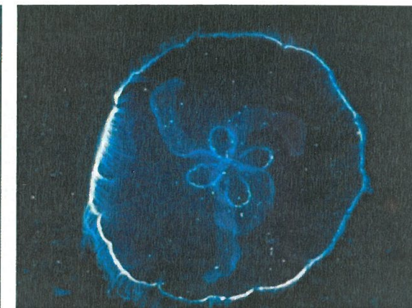


Figura 155

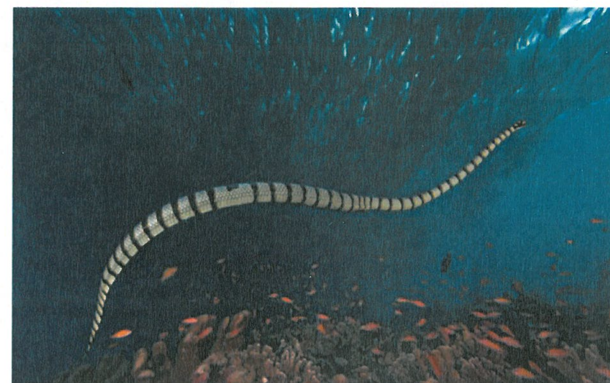


Figura 156



Figura 157

## PLANȘA XXX

**Figuri**

158. Păianjenul-găinaț, în tanatoză.
(http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251)
159. *Malpolon moilensis*, cobra falsă, și *Heterodon platirhinos*.
(eoearth.org)
160. Fluturi care mimează o viespe.
(www4.ncsu.edu)
161. *Paravespula vulgaris*, modelul lor.
(commanster.eu)
162. Fluture mimetic.
(flickriver.com)
163. *Scolia maculata*, modelul său.
(J. Zahradnik)





Figura 158

Figura 159







Figura 160

Figura 161



Figura 162

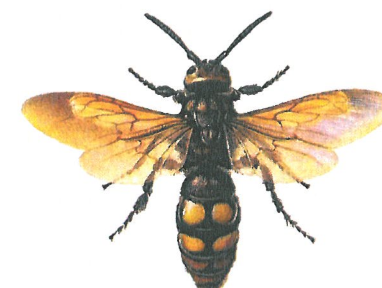


Figura 163

## PLANȘA XXXI

**Figuri**

164. Fluturele mimant *Aegeria crabroniformis*.
(insectes-net.fr)

165. *Vespa crabro*, modelul său.
(nicksspiders.com)

166. Sirfid mimant.
(wydir.demon.co.uk)

167. Modelul său.
(insects-bees.persiangig.com)



Figura 164



Figura 165



Figura 166



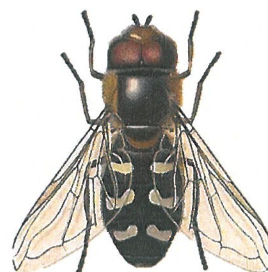
Figura 167

## PLANȘA XXXII

**Figuri**

168. *Scaeva pyrastri*, sirfid mimant.
(Michael Chinery)
169. Modelul mimat *Bembix rostrata*.
(J. Zahradnik)
170. *Volucella bombylans*, dipter mimant.
(Mosaik)
171. *Bombus lucorum*, model.
172. *Milesia crabroniformis*.
(Michael Chinery)
173. *Vespa crabro*, modelul său.
(innature.kz)




Figura 168

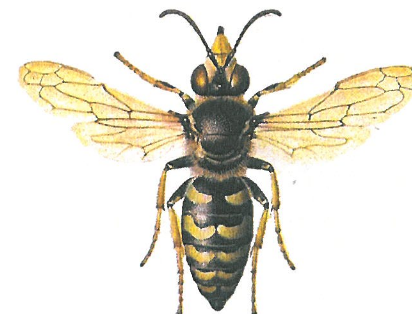

Figura 169


Figura 170


Figura 171

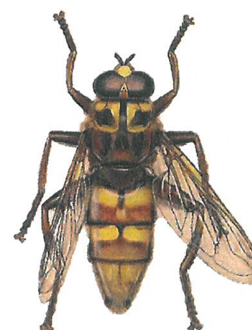

Figura 172


Figura 173

## PLANȘA XXXIII

**Figuri**

174. Sirfid mimant.
 (discoverlife.org)
175. Sirfid mimant.
 (http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/)
176. Sirfid mimant.
 (commanster.eu)
177. Sirifd mimant.
 (commanster.eu)

Am pus în această planșă numai specii de sirfide, pentru a ilustra modul în care acestea folosesc culorile de avertizare pentru a descuraja prădătorii.

Oare astfel de specii nu pot forma un inel mimetic asemenea inelelor de mimetism Müllerian?

Oricum, acești mimanți contribuie la educarea prădătorilor pentru a nu ataca specii cu culori de avertizare.





Figura 174



Figura 175



Figura 176



Figura 177

## PLANȘA XXXIV

**Figuri**

178. *Lampropeltis triangulum annulata*, șarpele-rege. (http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php)
179. *Micrurus fulvius*, șarpe-coral. (http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php)
180. *Danaus plexippus,* Fluturele monarh.
181. *Limenitis archippus*, Fluturele vicerege.




Figura 179


Figura 178


Figura 180


Figura 181

## PLANŞA XXXV

**Figura**

182. Complexul de specii aparţinând genului Heliconius. Formează mai multe inele mimetice Mülleriene. (nature.com)

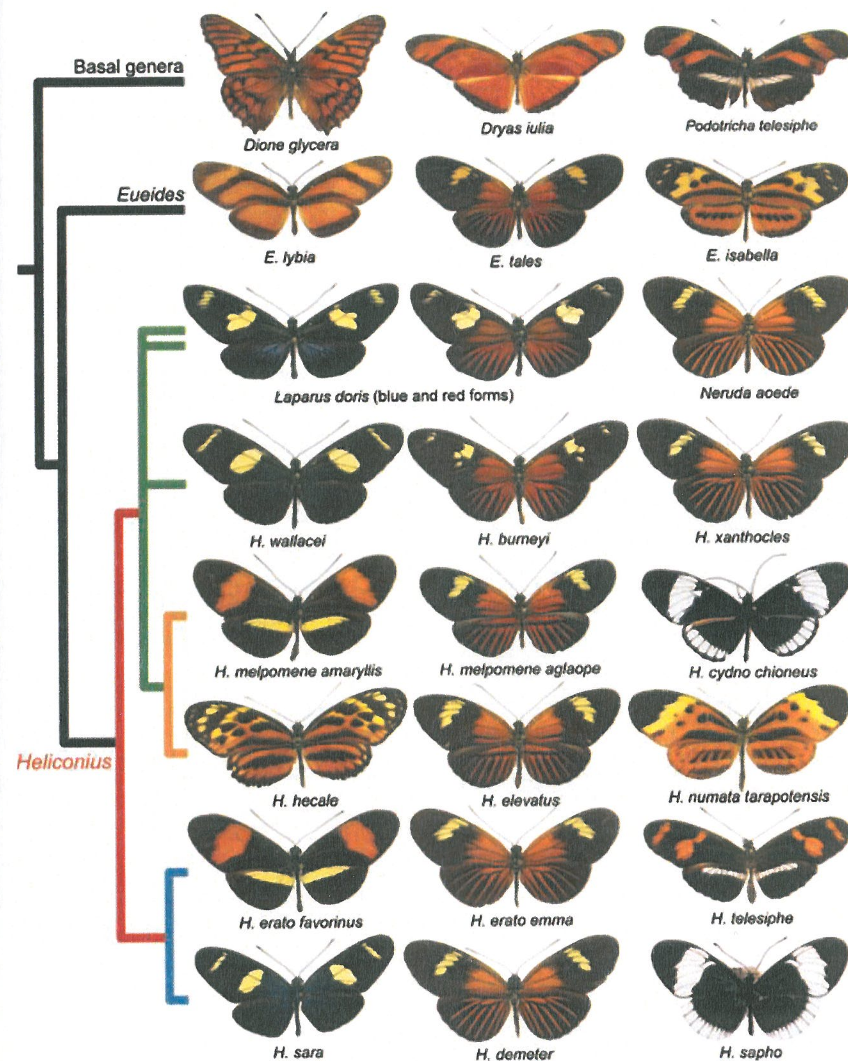



Figura 182

## PLANȘA XXXVI

**Figuri**

183. *Camelina sativa.*
(http://eunis.eea.europa.eu/species/164234)

184. *Secale montanum* apare ca buruiană printre *Secale cereale*.
(http://en.wikipedia.org/wiki/File:Secale_cereale.jpg)

185. Plante de *Passiflora*.
(flori-si-plante.blogspot.com)

186. *Heterodon nasicus.*
(southwesternherp.com)

187. *Stenolemus bituberus.*
(lifeunseen.com)

188. *Cuculus canorus.*
(naturspesialisten.no)





Figura 183



Figura 184



Figura 185

Figura 186



Figura 187



Figura 188

## PLANȘA XXXVII

**Figuri**

189. Oul de cuc între ouăle gazdelor – oul mai mare este de cuc. (arkive.org)
190. Puiul de cuc eliminând ouăle gazdelor. (arkive.org)
191. Puiul de cuc hrănit de mama adoptivă. (arkive.org)
192. *Macrochelys temminckii.* (flickrhivemind.net)
193. Gândacul uleios-iritant. (http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/)
194. Șarpe care se maschează în nisip și care își prezintă coada ca pe o momeală. (http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/)




Figura 189


Figura 190


Figura 191


Figura 192


Figura 193


Figura 194

## PLANȘA XXXVIII

**Figuri**

195. *Succinea* cu tentaculele transformate de *Leucochloridium* în momeală pentru păsări. (http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php)
196. Furnică planor, din specia *Cephalotes atratus*, parazitată de nematodul *Myrmeconema neotropicum*. (http://www.guardian.co.uk/science/gallery/2009/aug/06/mimicry-predation-camouflage)
197. Floare de orhidee, care mimează un bondar. (http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/)
198. Floare de orhidee, care mimează o insectă. (http://www.guardian.co.uk/science/gallery/2009/aug/06/mimicry-predation-camouflage)
199. *Ophrys insectifera*. (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ophrys_insectifera_Saarland_05.jpg)
200. O floare de orhidee ce imită în mod spectaculos o insectă polenizatoare. (ubytovna.neprehledni.cz)




Figura 195


Figura 196


Figura 197


Figura 198


Figura 200


Figura 199

## PLANŞA XXXIX

**Figuri**

201. Şarpele-jartieră, *Thamnophis hammondii.* (calphotos.berkeley.edu)
202. „Motivul ochiului” la fluturele *Inachis io*. (opticalillusion.net)
203. Un alt model de „motiv al ochiului” la un fluture. (psychology.wikia.com)
204. „Motivul ochiului” la o cicadă. (http://www.webandtime.com/flying-crocodile)
205. „Motivul ochiului” la un huhurez. (ro.wikipedia.org)
206. Modelul şi mimantul.





Figura 201



Figura 202



Figura 203



Figura 204



Figura 205



Figura 206

## PLANŞA XL

**Figuri**

207. *Lithops*, plante de diferite culori, cu forme asemănătoare pietrelor.
(plantsarethestrangestpeople.blogspot.com)

208. *Lithops*, „pietre înflorite".
(andrew.cmu.edu)

209. Culoare de dezagregare la *Lithops*.
(a-venir.fr)

210. Care sunt plantele?
(oregoncactus.blogspot.com)

211. Plantele îşi asimilează mediul.
(etc.usf.edu)

212. Plantele, între realitate şi imaginaţie.
(bidorbuy.co.za)



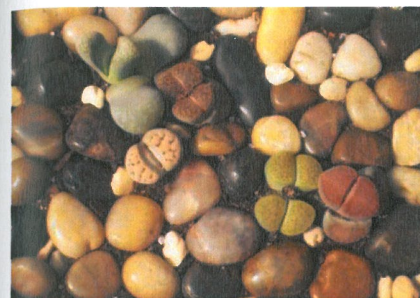


Figura 207



Figura 208

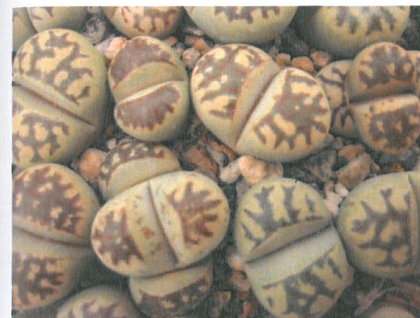


Figura 209



Figura 210

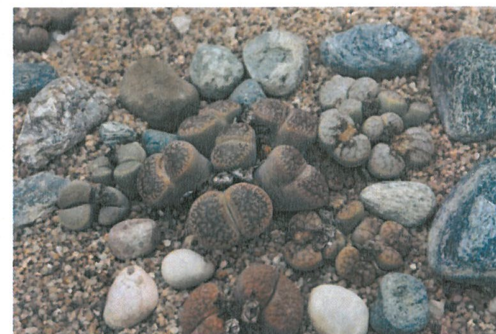


Figura 211



Figura 212

## PLANȘA XLI

**Figuri**

213. Păianjen mirmecofil. (http://sportslife7.blogspot.com/2009/01/mimicry-of-spiders.html)
214. Păianjen mirmecofil, cu culori de avertizare. (http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/)
215. Păianjen mirmecofil, ce mimează o furnică roșie. (socialphy.com)
216. Ortopter mirmecofil. (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Macroxiphus_sp_cricket.jpg)





Figura 213



Figura 214



Figura 215



Figura 216

## PLANȘA XLII

**Figuri**

217. Asemănarea unui pește cu coralii.
(http://www.dumage.com/10-examples-of-animal-mimicry/)

218. Asemănarea unei șopârle cu substratul pe care se odihnește.
(http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/)

219. Asemănarea unei crisalide de fluture cu o frunză răsucită.
(http://www.guardian.co.uk/science/gallery/2009/aug/06/mimicry-predation-camouflage#/?picture=351290548&index=6)

220. Asemănarea șopârlei gecko cu substratul pe care se odihnește.
(http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/)





Figura 217



Figura 218



Figura 219



Figura 220

## PLANȘA XLIII

**Figuri**

221. Integrarea în mediu a unei bufnițe, în timpul zilei. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos)
222. Integrarea în mediu a unei broaște. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos)
223. Integrarea în mediu a unei lăcuste. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos)
224. Integrarea în mediu a unui păianjen. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos)





Figura 221



Figura 222



Figura 223



Figura 224

## PLANȘA XLIV

**Figuri**

225. Asimilarea mediului de către un fluture. (thesun.uk)
226. Asimilarea mediului de către o broască. (thesun.uk)
227. Asimilarea mediului de către o molie. (http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos)
228. Asimilarea mediului de către o lăcustă. (thesun.uk)





Figura 225



Figura 226



Figura 227

Figura 228



## PLANŞA XLV

**Figuri**

229. Florile de *Convallaria majalis*, după modelul cărora se aşează fluturii *Clolia*.
(lialorena.blogspot.com)

230. *Ardeola ralloides* în mediul său de viaţă.
(flickr.com)





Figura 229



Figura 230

## PLANŞA XLVI

**Figuri**

231. Căluţ de mare, care realizează fitoimitaţie. (myinterestingfiles.com)

232. Căluţ de mare, cu excrescenţe algiforme. (myinterestingfiles.com)

Asimilarea mediului în adevăratul sens al cuvântului. Este o asimilare fizică. Un căluţ de mare se poate ascunde între alge pentru a nu fi văzut de prădători. Speciile de Phyllopteryx nu au o culoare alosomatică, ci una aposomatică.

Ramificaţiile corpului cu aspect algal reprezintă extinderea căluţului în mediu, identificarea cu mediul său, mai precis, el formează mediul împreună cu semenii săi şi cu algele.

Şi soldaţii se maschează pe front, purtând cu ei crengi sau arbuşti, pentru a nu fi văzuţi de inamici. O astfel de mascare intră, însă, în categoria culorilor alosomatice.





Figura 231

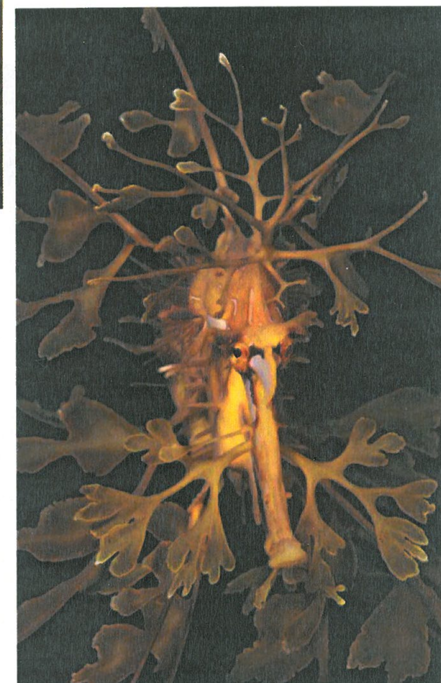


Figura 232

## PLANŞA XLVII

**Figuri**

233. Căluţ de mare
(http://curiosity.discovery.com)

234. Căluţ de mare
(http://curiosity.discovery.com)

Aceşti căluţi de mare imită alge brune şi roşii filamentoase, care prezintă filoizii mai mult sau mai puţin lanceolaţi, însă cu forme neregulate, datorită intervenţiei unor specii fitofage care se hrănesc cu talul lor.

Forma căluţilor de mare apare ca o hologramă, care materializează starea reală a pajiştilor de alge.





Figura 233



Figura 234

## PLANŞA XLVIII

**Figuri**

235. Căluţ de mare, care trăieşte între corali.
   (conservationreport.com)
236. Căluţ de mare, detalii structurale.
   (bukisa.com)

Aceşti căluţi de mare trăiesc în recifii coralieri, în pajiştile de octocoralieri. Asimilarea mediului se face atât prin haina cromatică, cât şi prin formaţiunile tegumentare, care copiază întocmai forma şi culoarea polipilor octocoralieri.

Folosind în mod inteligent această nişă spaţială, căluţii de mare îşi asigură un camuflaj mai mult sau mai puţin perfect.



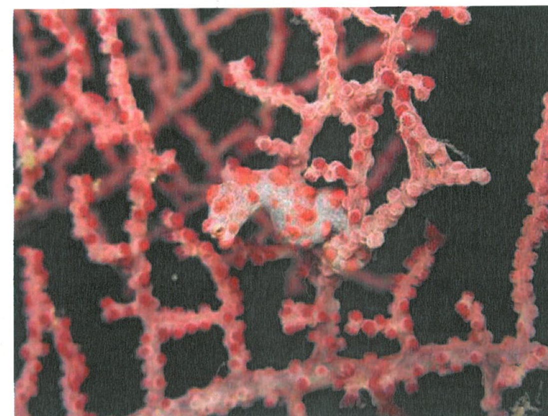


Figura 235



Figura 236

## PLANŞA XLIX

**Figuri**

237. Culoarea de dezagregare a unor peşti din recifele de corali. (http://curiosity.discovery.com)
238. Culoarea de dezagregare a unui peşte. (http://curiosity.discovery.com)

Peşti care trăiesc în recifii de corali şi care îşi folosesc cu multă inteligenţă culorile de dezagregare, pierzându-şi conturul corpului în mediu. Cu cât aceştia se asociază mai mulţi cu atât sunt mai greu de descoperit ca indivizi.

Paleta de culori contrastante este realizată pe baza culorilor caracteristice nişelor spaţiale în care îşi desfăşoară existenţa.





Figura 237



Figura 238

## PLANŞA L

**Figuri**

239. Un peşte a cărui culoare de dezagregare îi permite dispariţia în mediu. Fiind vorba de un peşte răpitor, foarte feroce, el îşi etalează unele ramificaţii ale corpului, care servesc drept momeală pentru prăzi. (http://curiosity.discovery.com)

240. Un peşte răpitor care prezintă pe partea dorsală o formaţiune bioluminiscentă care atrage foarte multe prăzi. Culoarea corpului se schimbă în funcţie de caracteristicile substratului, astfel că peştele nu poate fi văzut. (http://curiosity.discovery.com)





Figura 239

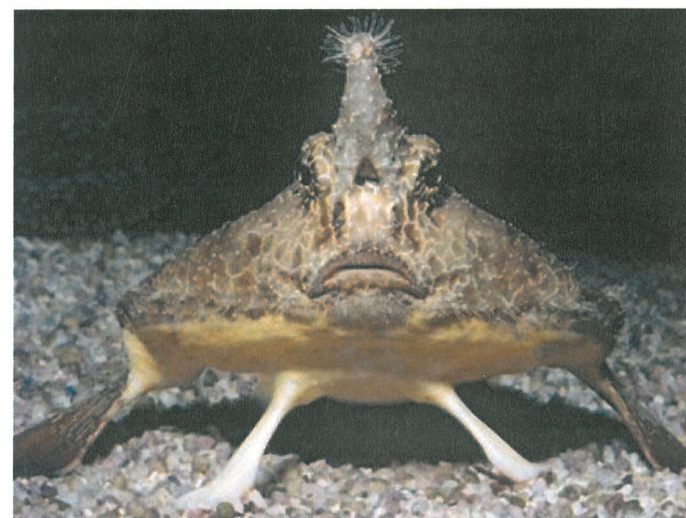


Figura 240

## PLANŞA LI

**Figuri**

241. Un monstru marin cu organe bioluminiscente, care se camuflează în mediu, dar care are prelungiri ale corpului sub formă de rădăcini ramificate, care servesc ca momeală. Gura enormă, vederea foarte bună şi marea mobilitate a corpului îl ajută să nu piardă nici o pradă care se repede la momeală. (http://curiosity.discovery.com)
242. Un alt monstru bental, care îşi asigură perfect camuflajul şi care expune nenumărate formaţiuni ale aripioarelor, care sunt folosite drept momeli pentru diferite prăzi. (http://curiosity.discovery.com)





Figura 241



Figura 242

## PLANŞA LII

**Figuri**

243. Un peşte oceanic cu culori de dezagregare, care poate realiza o demonstraţie de forţă, prin masivitatea corpului şi mai ales prin cele două coarne spiniforme.
(http://curiosity.discovery.com)

244. Un peşte arici, care realizează o demonstraţie a pericolului pe care îl prezintă prin ţepii săi deosebit de ascuţiţi. În mod normal, talia peştelui arici este destul de zveltă, iar ţepii sunt mai mult sau mai puţin lipiţi de tegument. În caz de pericol, iese la suprafaţă, înghite mult aer şi devine extrem de periculos. Carnea şi viscerele acestui peşte arici conţin cea mai puternică toxină, tetrodoxina.
(http://curiosity.discovery.com)





Figura 243



Figura 244

## PLANȘA LIII

**Figuri**

245. Pește abisal răpitor, bioluminiscent. (http://curiosity.discovery.com)
246. Pește bioluminiscent din mediul abisal. (http://curiosity.discovery.com)

Pești abisali, care trăiesc în beznă eternă, dar care prezintă organe bioluminiscente, prin care atrag prada. Organele momeală sunt etalate cu îndrăzneală și devin adevărate capcane luminoase, care atrag prăzile. Gurile enorme și dinții extrem de lungi și de ascuțiți, adevărate hipertelii, rețin orice pradă.



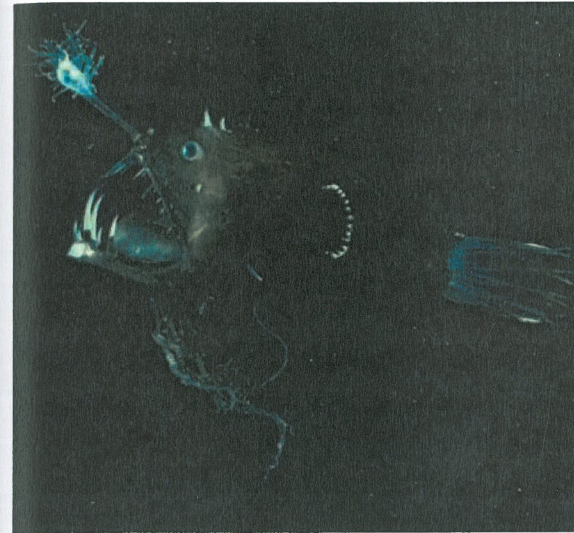


Figura 245

Figura 246



## PLANŞA LIV

**Figuri**

247. Craniile de cristal aparţinând culturii precolumbiene au provocat şi provoacă imaginaţia oamenilor: adevărate enigme ale artei perfecte.

Ce poţi simţi, aflându-te în abisul oceanului, când vezi că un „craniu" transparent şi bioluminiscent te binoclează cu insistenţă? Până să-ţi dai seama că este o meduză, te trec apele. Dacă îţi dai seama că un astfel de craniu de „cristal" este extrem de toxic, atunci intri în panică.

(http://curiosity.discovery.com)

248. Nu poţi să ai linişte, dacă vezi că un astfel de rechin cu faţa umană te urmăreşte în apă.

(http://curiosity.discovery.com)





Figura 247

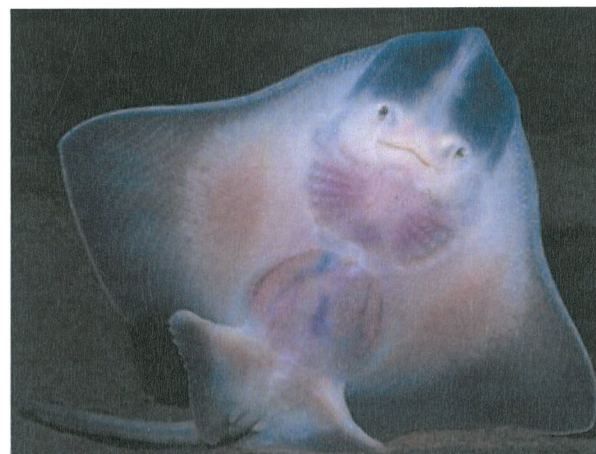


Figura 248

## PLANŞA LV

**Figuri**

249. O şopârlă gecko, care imită ramuri şi frunze uscate. (conservationreport.com)

250. Un fasmid, care realizează un fenomen de fitoimitaţie. (funzday.com)





Figura 249



Figura 250

## PLANŞA LVI

**Figuri**

251. O insectă care imită o frunză moartă. (conservationreport.com)
252. Teleplastia realizată de o insectă (izismile.com)

Insecte care imită frunze grav afectate de fitofagi şi de ciuperci parazite.





Figura 251



Figura 252

## PLANŞA LVII

**Figuri**

253. Îţi poţi imagina că o insectă poate exista aşa? (conservationreport.com)
254. Aripile acestei insecte copiază frunzele grav afectate pentru a se putea ascunde în mediu. (conservationreport.com)

Magia imitării întrece orice imaginaţie omenească. Aceste insecte îşi pierd identitatea în materia moartă, în frunzele căzute cu care hrănesc. Petele copiate pe aripi sunt imitaţii ale petelor existente pe frunze, determinate de atacul unor ciuperci. Este vorba de ceea ce am putea numi smerenie în lumea animală, sau asimilarea mediului la cote superioare?





Figura 253



Figura 254

## PLANŞA LVIII

**Figuri**

255. Un fasmid, care imită ramurile arborilor. (conservationreport.com)
256. Un fasmid, care îşi pierde conturul în substratul nutritiv. (boredpanda.com)

Nu poţi să nu rămâi impresionat de arta şi magia imitării afişată de aceste fasmide.

Nu putem desprinde aceste insecte de realitatea în care trăiesc. Să ai naivitatea să crezi că acestea sunt jocuri ale hazardului, că fenomenul de fitoimitaţie nu există şi că aceste insecte nu ştiu cum arată şi cum să-şi folosească armele cromatice şi de camuflaj înseamnă că nu ştii ce înseamnă natura şi ce poate să realizeze ea.



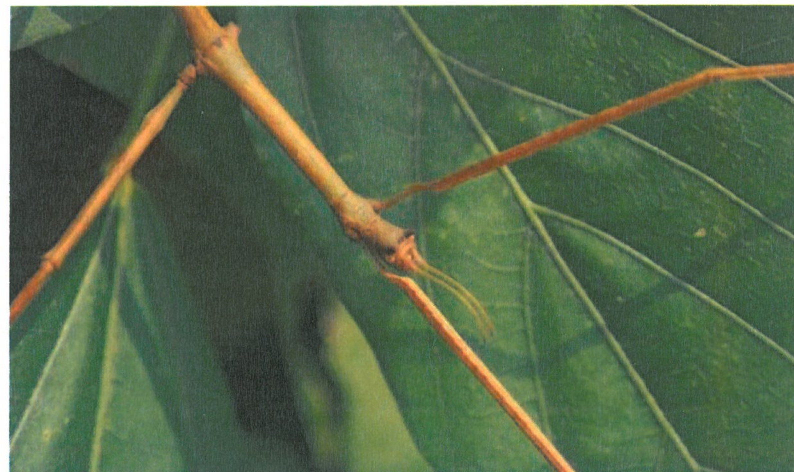


Figura 255



Figura 256

## PLANŞA LIX

**Figuri**

257. Asimilarea mediului înseamnă ca mediul să facă parte din tine şi tu din mediu.

Homocromia, mimetismul şi fitoimitaţia pot atinge culmea creaţiei şi a magiei naturii. O minte omenească nu poate să pătrundă cu adevărat în tainele naturii, dacă nu o cunoaşte cât mai îndeaproape. Se spune că *„Dumnezeu îţi dă, dar nu îţi bagă în traistă”*. Deci, ceea ce îţi dă Dumnezeu trebuie să foloseşti cu inteligenţă şi smerenie.

Ne mai putem îndoi acum, după ce am văzut atâtea minuni ale naturii, că fiinţele care îmbracă haina cromatică sau folosesc mimetismul pentru supravieţuire nu ştiu să folosească aceste lucruri?

Urmăriţi cu atenţie această frunză de ficus şi descoperiţi fiinţa care şi-a găsit nişa spaţială care o integrează perfect în mediu! Aşezarea ei pe frunză şi suprapunerea dungii dorsale cu nervura principală a frunzei nu înseamnă hazard, ci inteligenţă. Iată o dovadă a existenţei inteligenţei la fiinţele inferioare nouă; păcat că încă nu am învăţat s-o descoperim!

(conservationreport.com)





Figura 257

# BIBLIOGRAFIE

1. Abbott, K.R. & Dukas R., Effects of animal camouflage on the evolution of live backgrounds, 275-286.
2. Abbott, K.R., 2006, Bumblebees avoid flowers containing evidence of past predation events. *Canadian Journal of Zoology,* **84,** 1240-1247.
3. Abbott, K.R., 2010, Background evolution in camouflage systems: a predator – prey/pollinator – flower game, *Journal of Theoretical Biology*, **262**, 662-678.
4. Ackery, P.R., and R.I. Vane-Wright, 1984, Milkweed butterflies: their cladistics and biology, Cornell University Press, Ithaca, N.Y, Allen and Uniwin, London.
5. Allen, J.A. and Cooper, J.C, 1985, Crypsis and masquerade. *Journal of Biological Education.,* **19,** 268-270.
6. Arthur, W. 2000, The concept of developmental reprogramming and the quest for an inclusive theory of evolutionary mechanisms. *Evol, Dev.* **2**:49-57.
7. Baciu, Ioana, 2012, Filosofi@Iași: Despre „flaneur" și „badaud".
8. Babeti, A., 2004, Dandismul: o istorie, Ed.Polirom.
9. Barret, S. 1983, Mimicry in Plants, *Scientific American*, **257,** 76-83.
10. Bashhord, Dean, 1908, Resemblances among Animal, Memoirs of the American Museum of Natural Hystory.
11. Bates, H.W., 1862, Contributions to an insect fauna of the Amazon Valley (Lepidoptera: Heliconidae), Transactions of the Linnean Society of London, **23:** 495-556.
12. Bates, H.W., 1910, The Naturalist on the River Amazons (John Murray), London.
13. Bawa, K.S., 1980, Mimicry of male by female flowers and intrasexual competition for pollinators in *Jacaratia dolichaula* (D. Smith) Woodson (Caricaceae). *Evolution,* **34,** (3):467-474.
14. Beckers, G.J.L., Leenders T.A.A.M., Strijbosch H. 1996, Coral Snake Mimicry: Live Snakes Not Avoided by a Mammalian Predator, *Oecologia*, **106** (4): 461-463.
15. Belt, T., 1874, The naturalist in Nicaragua, E.P.Dutton, New York.
16. Benjamin, W., 1999, Arcades Project Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge.

17. Benson, W.W., 1972, Natural selection for Mullerian mimicry in *Heliconius erato* in Costa Rica, Science (Wash., D.C.) 176:936=939.
18. Bogoescu, C., Boldor, Şt., 1965, Homocromie şi mimetism, Ed. Ştiinţifică, Bucureşti.
19. Botnariuc, Nicolae, 1979, Biologie generală, Edit. did. şi ped., Bucureşti.
20. Bouvier, E.L., 1921, Habitudes et métamorphoses des insects, Paris.
21. Bowler, P.J., 1983, The eclipse of Darwinism: anti-Darwinian evolution theories in the decades around 1900, Johns Hopkins University Press, Baltimore, Md.
22. Brizendine, Loumann, 2004. The Male Brain, New York
23. Brower, J.V., 1958, Experimental studies of mimicry in some North-American butterflies, 1. The monarch, *Danaus plexippus*, and Viceroy, *Limenitis archippus-Archippus*. *Evolution*, **12,** 32-47.
24. Brower, L., 1988, Mimicry and the evolutionary process, Chicago: The University of Chicago Press.
25. Brower, L.P., and J.V.Z. Brower, 1972, Parallelism, convergence, divergence and the new concept of advergence in the evolution of mimicry. Trans. Conn. Acad. Arts Sci. 44:57-67.
26. Brower, L.P., Brower, J.V.Z. and Collins, C.T., 1963, Experimental studies of mimicry. 7. Relative palatability and Müllerian mimicry among neotropical butterflies of the subfamily Heliconiinae. *Zoologica*, **48,** 65-84.
27. Brown. K.S., P.M. Sheppard, and J.R.G. Turner, 1974, Quaternary refugia in tropical America: evidence from race formation in *Heliconius* butterflies. Proc. R. Soc. Lond. B, Biol. Sci. 187:369-378.
28. Brunetti, C.R., Selegue, J.E., Monteiro, A., French, V., Brakefield, P.M. and Caroll, S.B., 2001, The generation and diversification of butterfly eyespot color patterns. *Curr. Biol.*, **11**:1578-1585.
29. Bullini, L., V. Sbordoni, and P.Ragazzini, 1969, Mimetismo muleriano in populazione italiane de *Zygaena ephialtes* (L.) (Lepidoptera, Zygaenidae). Arch. Zool. Ital. 44:181-214.
30. Callais Roger, 2000, Mitul şi omul, Ed.Nemira.



31. Cheng, R.- C., Yang, E. – C., Lin, C.-P., Herberstein, M.E.& Tso, I.-M., 2010, Insect from vision as the potental shaping force of spider wed decoration design, *Journal of Experimental Biology*, **213**, 759-768.
32. Chiao, C.C. and Hanlon, 2001, Cutlerfish camouflage, visual perception of size, constrast and number of white squares in artificial checkerboard substrate disruptive coloration. *Journal of Experimental Biology*, **204**, 2119-2125.
33. Clarke, C.A. and Sheppard, P.M., 1959, The genetics of some mimetic forms of *Papilio dardanus*, Brown, and *Papilio glaucus*, Linn. *Journal of Genetics*, **56,** 237-259.
34. Clarke, C.A., and P.M. Sheppard, 1960, The evolution of mimicry in the butterfly *Papilio dardanus, Heredity*, **14**:73-87.
35. Clarke, C.A., and P.M. Sheppard, 1960, The evolution of mimicry in the butterfly *Papilio dardanus, Heredity*, **14,** 163-173.
36. Cope, Eduard Drinker, 1878, On the Vertebrata of the Dakota Epoch of Colorado, Proceedings of the American Philosophical Society, 17 (100) 233 – 247.
37. Cott, H.B. 1940. ***Adaptative coloration in animals***. London: Methuen.
38. Craig, J.L. 1982, On the evidence for a „persuit deterrent" function of alarm signals in swamphens. American Naturalist, **119**, 753-755.
39. Cuénot, L., 1911, La genese des espèces animals, Paris.
40. Cushing, P.E. 1997, Myrmecomorphy and myrmecophily in spiders: a review. *Florida Entomologist*, **80**, 165- 193.
41. Czalpicki J.A., Porter R.H., Wilcoxon H.C., 1975, Olfactory Mimicry Involving Garter Snakes and Artificial Models and Mimics, *Behaviour*, **54**, 60-71.
42. Dawkins, M., 1971, Perceptual changes in chicks: another look at the "search image" concept. *Animal Behaviour,* **19**, 566-574.
43. Dimitrova, M.& Merilaita, S., 2010, Prey concealment: visual background complexity and prey contrast distribution, *Behavioral Ecology*, **21**, 176-181.
44. Dimitrova, M., Stobbe, N., Schaefer, H.M. & Merilaita, S., 2009, Concealed by conspicuousness: distractive markings and backgrounds. *Proceedings of the Royal Society, Series B*, **276**, 1905-1910.

45. Dodson, C.H., 1966, Orchid Flowers; Their Pollination and Evolution, Coral Gables, Fl.Univ.Miami Press.
46. Dodson, C.H., Frymire, G.P., 1961, Natural pollination of orchids, *Missouri Botanical Garden Bulletin,* **49,**133-139.
47. Drancă Emilian, 2012, Căderea Satanei sau Je vois Satan tomber comme l'eclair (internet).
48. Dukas, R. & Kamil, A.C. 2001 Limited attention: the constraint underlying search image. *Behavioral Ecology*, **12**, 192-199.
49. Dukas, R. 2001, Effects of perceived danger on flower choice by bees. *Ecology Letters*, **4**, 327-333.
50. Dukas, R. 2001, Effects of predation risk on pollinators and plants. *Cognitive Ecology of Pollination*, eds. Chittka, L. & Thomson, J. Cambridge, UK, 1981: Cambridge University Press, pp. 214-236
51. Dukas, R. and Ellner, S., 1993, Information processing an prey detection. *Ecology*, **74**, 1337-1346.
52. Duncan, C.J. and Sheppard, P.M. 1965, Sensory discrimination and its role in the evolution of Batesian mimicry. *Behaviour*, **24**, 269-282.
53. Duncan, J. & Humphreys, G.W, 1989, Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, **96**, 433-458.
54. Edgar, J.A., Cockrum, P.A. and Frahn, J.L. 1976, Pyrrolizidine alkaloids in *Danaus plexippus* and *Danaus chrysippus. Experientia,* **32,** 1535-1537.
55. Edmunds, J. and Edmunds, M., 1974, Polymorphic mimicry and natural selection – a reappraisal. *Evolution,* **28,** 402-407.
56. Edmunds, M., 1974, *Defence in Animals: A survey of antipredator defences.* Harlow, Essex: Longman.
57. Edmunds, M. 1981, On defining 'mimicry'. *Biological Journal of the Linnean Society*, **16**, 9-11.
58. Eldredge, N., and S.J. Gould, 1972, Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism, Pages 82-115 in J.M.Schopf, ed. Models in paleobiology, Freeman, Cooper, San Francisco.
59. Emlen, J.M. 1968, Batesian mimicry – a preliminary theoretical investigation of quantitative aspects. *American Naturalist*, **102,** 235-241.
60. Emsley, M.G., 1966, The mimetic significance of *Erythrolamprus aesculapii ocellatus* Peters from Tobago, *Evolution*, **20** (4), 663-664.



61. Endler, J.A. 1981, An overview of the relationships between mimicry and crypsis, *Biological Journal of the Linnean Society*, **16**, 25-31.
62. Fagasi și Vittorio Gallese. 2004. The mirror – neurons system.
63. Fisher, R.A., 1930, *The genetical theory of natural selection.* Oxford: Clarendon Press.
64. Gershenz Leslie Saul, 2009, Encyclopedia of Insects V.Resh and R. Cardé, Academic Priss, California.
65. Gheorghe Mihaela, 2012, O interfață stilistică dandism – decadentism – Internet.
66. Gilbert, L.E., 1975, Ecological consequences of a coevolved mutualism between butterflies and plants. In L.E. Gilbert, P.H.Raven (eds.) *Coevolution of Animal and Plants* pp.210-40. Austin and London: University of Texas Press.
67. Goldschimdt, R.B., 1940, *The material basis of evolution*, Yale University Press, New Haven, Conn., Reprinted 1982 with an introduction by S.J. Gould.
68. Goldschimdt, R.B., 1945, Mimetic polymorphism, a controversial chapter of Darwinism (concluded), *Rev. Biol.*, **20**:205-230.
69. Gould, S.J., and N. Eldredge, 1977, Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology* 3:115-151.
70. Green, D.M., 1966. *Signal Detection Theory and Phychophysics*. New York: John Wiley.
71. Green, H.W. and McDiarmid, R.W. 1981, Coral snake mimicry does it occur?, Science, **213**, 1212 – 1217.
72. Guilford, T., and Dawkins, M.S. 1991, Receiver psychology and the evolution of animal signals, *Animal Behaviour*, **42**, 1-4.
73. Haase, E. 1896, Researches on Mimicry on the Basis of a Natural Classification of the Papilionidae, Stuttgart.
74. Hagman M., Phillips B.L., Shine R. 2008a, Tails of enticement: caudal luring by an ambush foraging snake (*Acanthopsis praelongus, Elapidae*), *Functional Ecology*, **22**, 1134-1139.
75. Härlin, C. and Härlin, M. 2003, Towards a historization of aposematism. *Evolutionary Ecology,* **17**, 197-212.
76. Hecht, M.K., Marien, D. 1956, The coral snake mimic problem:a reinterpretation, *Journal of Morphology*, **98** (2): 335-365.

77. Herrera O.S., Smith H.M., Chiszar D. 1981, Another Suggested Case of Ophidian Deceptive Mimicry, *Transactions of the Kansas Academy of Science*, **84** (3), 121-127.
78. Insausti, T.C.& Casar, J. 2008, The functional morphology of color chaning in spider: development of animochrome pigment granules, *Journal of Experimental Biology*, **211**, 780-789.
79. Insausti, T.C.& Casas, J., 2009, Turnover of pigment granules: cyclic catabolism and anabolism within epidermal cells. Tissue and Cell, **41**, 421-429.
80. Jackson, J.F. and Drummond, B.A. 1974, Batesian ant - mimicry complex from Mountain Pine Ridge of British Honduras, with an exemple of transformational mimicry, *American Midland Naturals*, **91**, 248 – 257.
81. Jefford, M.R., Sternberg, J.G. and Woldbauer, C.P., 1979, Batesian mimicry - field demonstration of the survival value of pipevine swallowtail and monarch color paterns, *Evolution*, **33**, 275 – 286.
82. Jiggins, C.D., 2001, Reproductive isolation caused pattern mimicry, Nature, **411**: 302 -5.
83. Jiggins, C.D. and McMillan, W.O., 1997, The genetic basis of an adaptative radiation: warning colour in two Heliconius species. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B – Biological Sciences*, **264**, 1167-1175.
84. Joron, M. & Mallet, J., (1998), Diversity in mimicry: paradox or paradigm? *Trends in Ecology and Evolution* **13**:461-466.
85. Kettlewell, H.B.D., 1955, Selection experiments on industrial melanism in the Lepidoptera. *Heredity*, **9**, 323-342.
86. Kullenberg, B. 1961, Studies in *Ophrys* pollination, *Zool. Bidr. Uppsala*, **34**, 1-340.
87. Le Dantec, F., 1908, La marckiens et Darwiniens, Paris.
88. Leroi – Gourhan André, 1983, Ed. Meridiane, București
89. Li, G. Roze and Locke, D.C., 1997, Warning odour of the Nord America porcupine (*Erethizon dorsatime*), *Journal of Chemical Ecology*, **23**, 2737 – 2754.
90. Lloyd, J.E. 1965, Agressive Mimicry in Photuris: *Firefly Femmes Fatales Science* **149**:653-654.
91. MacDougall, A. and Dawkins, M.S. 1998, Predator discrimation error and the benefits of Müllerian mimicry. *Animal Behaviour*. **55**, 1281-1288.



92. Majerus M.E.N., 1988, Melanism: evolution in action, Oxford Univ. Press, Oxford.
93. Mallet James, 2007, Natural hybridization in helicomine butterflies: the species boundary as a continuum, *UK BMC Biol*, **4**: 11.
94. Mallet, J. 2001b, Mimicry: an interface between pshychology and evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **98**, 8928-8930.
95. Mallet, J. and Gilbert, N.H., 1995, Why are there so many mimicry rings – correlations between habitat, behaviour and mimicry in *Heliconius* butterflies. *Biological Journal of the Linnean Society*, **55**, 159-180.
96. Mallet, J. and Joron, M., 1999, Evolution of diversity in warning colour and mimicry: polymorphisms, shifting balance and speciation, *Annual Review of Ecology and Systematics* **30**:201-23.
97. Mappes, J. and Alatalo, R.V. 1997b, Batesian mimicry and signal accuracy. *Evolution*, **51**, 2050-2053.
98. Maran, Timo, 2010, Semiotic modeling of mimicry with reference to broad parasitism. *Sing System Studies*, **38** (114).
99. Marples, N.M., Vanveelen, W., Brakefield, P.M. 1994, The relative importance of color, taste and smell in the protection of an aposematic insect *Coccinella septempunctata*. *Animal Behaviour*, **48**, 967-974.
100. Marshall, N.J. 1999, The visual ecology of reef fish colours. In *Animal Signals: Signalling and Signal Design in Animal Communication*, eds. Espmark, Y., Amundsen, T.& Rosenqvist, G. Trondheim,Norway: Tapir Academic Press, pp. 83-120.
101. Mayr E., 1954. Changes in genetic environment and evolution.
102. Merilaita, S. 2003, Visual background complexity facilitates the evolution of camouflage. *Evolution*, **57**, 1248-1254.
103. Merilaita, S. and Kaitala, V. 2002, Community structure and the evolution of aposematic coloration. *Ecology Letters*, **5**, 495-501.
104. Merilaita, S., Lyytinen, A. and Mappes, J. 2001. Selection for cryptic coloration in visually heterogeneous habitat. *Proceedings of the Royal Society of London B*, **268**, 1925-1929.
105. Mertens, R. 1956, Das Problem der Mimikry bei Korallenschlangen, *Zool. Jahrb. Syst.*, **84**: 541-576.

106. Morgan Lloyd, 1896, On the Study of Animal Inteligence Mind, **Animal Psychology Biologists**, 11(42).
107. Müller J. F., Theodor, 1867, Notes on some of the climbing plants near Desterro in South Brazil, *J. Linn. Soc.(Botany)*, **9**, 334 – 9.
108. Müller Johan Friedrich Theodor, 1878, Über die Vortheile der Mimicry bei Schmetterlingen, 200, Anzeiger.
109. Muller, M.N., Wrangham, R. 2002, Sexual Mimicry in Hyenas. *The Quarterly Review of Biology* 77(1):3-16.
110. Mustaţă Gh., Mariana Mustaţă, 2002. Homo sapiens sapiens L., Origine şi evoluţie „V. Goldiş" Univ. Press Arad.
111. Mustaţă, Gh., 2001, Eseuri de biologie, Ed.Venus, Iaşi.
112. Nabokov Vladimir, 1987, Theory on Butterfly Evolutions.
113. Naisbit, R.E., Jiggins, C.D. and Mallet, J. 2003, Mimicry developmental genes that contribute to speciation. Evolution&Development, **35**:269-280.
114. Nakata, K., 2008, Spiders use airborne cues to respond to flyng insect predators by building orb wel with fewer silk thread and larger silk decorations, *Ethology*, **114**, 686 – 692.
115. Nicholson, A.J. 1927, A new theory of mimicry in insects, *Australian Zoologist*, **5**, 10-24.
116. Nicholson, Henry, Alleyne, 1888, *Zoology textbook*.
117. Noble, Denis, 2007, Some principles of Systems Biology, Dresda.
118. Orr, R.T. 1965, Animal Kingdom, Macmillon, New York.
119. Owen, D. 1980, *Camouflage and Mimicry*. Oxford University Press.
120. Oxford, G.S. 2005, Genetic drift within a protected polymorphism: enigmatic variation in colar polymorph frequencies in the candy - stripe spider, *Enoplognatha ovata*, Evolution, **59**, 2170 – 2184.
121. Oxford, G.S.& Gillespie, R.G. 1998, Evolution and ecology of spider coloration, *Annual Review of Entomology*, **43**, 619 – 641.
122. Papageorgis, C. 1975, Mimicry in neotropical butterflies, American Scientist, **63**, 522 – 532.
123. Pasteur, G. 1982, A classificatory review of mimicry systems. *Annual Review of Ecology and Systematics,* **13**, 169-199.
124. Poulton, E.B. 1890, The Colour of Animals Their Meanings and Use – Especially Considered in the Case of Insects, The International Scientific Series, vol, LXVIII, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co. Ltd, London.
125. Poulton, E.B. 1909, Mimicry in the butterflies of North America. *Annals of the Entomological Society of America,* **2**, 203-242.
126. Poulton, E.B. 1913, Mimicry, Mutation and Mendelism, *Bedrock*, vol. II, no.1.
127. Pouyanne, M. 1917, La fecondation des *Ophrys* par les insectes, *Bull. Soc.Hist. Nat. Afr. Nord,* **8**, 1-2.
128. Raineg M.Meredith, 2009, Evidence of a geographically variable competitive mimicry relationship in coral reef fishers, Journal of Zoology, **279**, 78 – 85.
129. Ramachandran Vilayanur, 1988, Probing the Mysteries of the Human Mind. William Morr.
130. Ramachandran, V.S. 1988, Perception of shape from shading, *Nature*, **331**, 163-166.
131. Rizzolatti G. et al, 2004. The mirror – neuron system and his function in Human anual Embriology 210, 419 – 421
132. Rizzolatti, Giusepe Di Pellegrino, Lucia na Fadipa, Leonardo
133. Roper, T.J. 1994., Conspicuouness of prey retards riversal of learned avoidance, Oikas, **69**, 115 – 118.
134. Rowe, C., 1999, Receiver psychology and the evolution of multicomponent signals. *Animal Behaviour,* **58,** 921-931.
135. Rowe, C., Lindstrom, L., Lyytinen, A. 2004, The importance of pattern similarity between Müllerian mimics in predator avoidance learning. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B,* **271,** 407-413.
136. Russel E.Noisbit, Chris D.Jiggins, James Mallet, 2008 – Mimicry: developmental genes that contribute to speciation, *Evol. Dev.*, **5**, 269 – 280.
137. Ruxton, G.D., Sherratt, T.N. & Speed, M.P. 2004, *Avoiding Attack: The Evolutionary Ecology of Crypsis, Warning Signals, and Mimicry.* Oxford, UK: Oxford University Press.
138. Sbordoni, V., L. Bullini, G.Scarpelli, S.Forestiero, M.Rampini, 1979, Mimicry in the burnet moth *Zygaena ephialtes*: population studies and evidence of a Batesian – Mullerian situation. Ecol. Entomol. 4:83-93.
139. Sheppard, P.M. 1959, The evolution of mimicry: a problem in ecology and genetics, *Cold Spring Harbor Symposia in Quantitative Biology*, **24,** 131-140.

140. Sheppard, P.M. 1969, Review of *Mimicry in plants and animals* by Wolfgang Wickler, *Journal of Animal Ecology*, **38**, 243.
141. Sheppard, P.M., Turner, J.R.G., 1977, The existence of Müllerian mimicry. *Evolution,* **31,** 452-453.
142. Sheppard, P.M., Turner, J.R.G., Brown, K.S., Benson, W.W., Singer, M.C., 1985, Genetics and the evolution of Müllerian mimicry in *Heliconius* butterflies, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B - Biological Sciences*, **308**, 433-610.
143. Sheratt, T.N., 2007, The evolution of imperfect mimicry, Behavioral Ecology, **13**, 821 – 824.
144. Sherratt, T.N., Beatty, C.D. 2003. The evolution of warning signals as reliable indicators of prey defense. *American Naturalist.*, **162,** 377-389.
145. Smith, S.M., 1975, Innate recognition of coral snake pattern by a possible avian predator. Science, **187**, 759-760.
146. Smith, S.M., 1977, Coral-snake pattern recognition and stimulus generalisation by naive great kiskadees (Aves: Tyrannidae). *Nature,* **235,** 535-536.
147. Speed, M.P., 2000, Warning signals, receiver psychology and predator memory. *Animal Behaviour,* **60**, 269-278.
148. Speed, M.P. 2001a, Can receiver psychology explain the evolution of aposematism? *Animal Behaviour*, **61**, 205-216.
149. Speed, M.P., Alderson, N.J., Hardman, C., Ruxton, G.D., 2000, Testing Müllerian mimicry: an experiment with wild birds. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B - Biological Sciences*, **267**, 725-731.
150. Stachowicz, J.J., 2001, Chemical ecology of mobile benthic invertebralis: predators and prey, allies and competitors, In: Marine Chemical Ecology , 157- 194.
151. Stevens, M., Merilaita, S., 2009, Animal camouflage: current issues and new perspectives, *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B*, **364,** 423-427.
152. Stevens, M., Merilaita, S., 2009, Defining disruptive coloration and distinguishing its functions, *Philosophical Transaction of the Royal Society*, Series B, **364**, 481 – 488.
153. Stevens, M., Merilaita, S., 2011, Animal Camouflage. Mechanism and Function, Cambridge Univ. Press, Cambridge.



154. Strenburg, J.G., Waldbauer, G.P., Jeffords, M.R., 1977 Batesian mimicry- selective advantage of color pattern, *Science*, **195**, 681 – 683
155. Thery, M., 2007, Colours of background reflected light and of the prey's eye affected adaptative coloration in female crab spiders, *Animal Behaviour*, **73**, 797 – 804.
156. Théry, M., Insausti, T., Defrize J., Casas J., The multiple disguises of spiders, 253-268.
157. Tietjen, W.J., Ayyagari, L.R., Uetz, G.W., 1987, Symbioses between social spiders and yeast: the role in prey attraction, Psyche, **94**, 151 – 158.
158. Turner, J.R.G., 1971, Studies of Mullerian mimicry and its evolution in burner moths and heliconid butterflies. Pages 224-260 in R. Creed, ed. Ecological genetics and evolution: essays in honour of E.B.Ford, Blackwell, Oxford.
159. Turner, J.R.G., 1981, Adaptation and evolution in *Heliconius*: a defense of neoDarwinism. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **12**:99-121.
160. Turner, J.R.G., 1985, Fishers evolutionary faith and the challenge of mimicry. *Oxford Surv. Evol. Biol.* **2**:159-196. Univ. of Chicago Press
161. Vane-Wright, R.I., 1976, A unified classification of mimetic resemblances, Biol.J.Linn Soc, **8**: 25 – 56.
162. Vane-Wright, R.I. 1980, On the definition of mimicry. *Biological Journal of the Linnean Society*, **13**, 1-6.
163. Vane-Wright, R.I., Raheem, D.C., Cieslak, A., Vogler, A.P., 1999, Evolution of the mimetic African swallowtail butterfly *Papilio dardanus*: molecular data confirm relationships with *P.phorcas* and *P. constantinus, Biological Journal of the Linnean Society,* **66**, 215-229.
164. Vavilov, N.I, 1951, The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants, *Chronica Botanica,* **13**, 1-366.
165. Vorobyev, M.&Osorio, D., 1998, Receptor noise as a determinant of colour thresholds. *Proceedings of the Royal Society, Series B,* **265**, 351-358.
166. Waldbauer, G.P. 1988, Aposemantism and Batesian mimicry measuring mimetic advantage in natural habitats, Evolutionary Biology, **22**, 227 – 259.
167. Wallace, A.R. 1878, Tropical Nature and Other Essays, Macmillan an Co., London.

168. Wasmann, E., 1984, Kritisches Verzeichniss der myrmecophilin und termophilien *Artropoden Felix Daniels*, Berlin XI.
169. Whitlock, M., Dolph Schluter, 2009, The Analysis of Biological Data, Roberts and Co. Publishers.
170. Wickler, W. 1965, Mimicry and the evolution of animal communication, *Nature*, **208** (5010), 519-521. *Bibcode 1965Natur,* 208.,519W
171. Wickler, W. 1968, *Mimicry in Plants and Animals* (Translated from the German) McGraw-Hill, New York.
172. Wiens, D. 1978, Mimicry in Plants, *Evolutionary Biology*, **11**, 365-403.
173. Wilson, E.O., 1975, Sociobiology: the new synthesis, Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass.
174. Wright Sewall, 1979, Evolution and the Genetics Population. (Vol. 4).
175. Wuster W., et.al. 2004, Do Aposematism and Batesian Mimicry Require Bright Colours? A Test, Using European Viper Markings. Proceedings: *Biological Sciences*, **271** (1556), 2495-2499.